TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

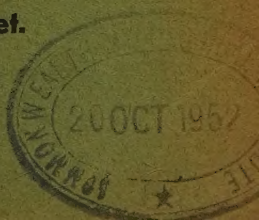
REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

55. BINDS 4. HÆFTE

KØBENHAVN

1952

Med dette hæfte er 55. bind afsluttet.



Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkning om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er kr. 3,00.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger, meddelelser og forsøgstavler fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., tlf.: 12914.

Forsøg med forskellig forfrugt til spindhør 1944—1950.

Ved Asger Larsen.

457. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I beretningen gøres rede for de i årene 1944—1949 ved Lyngby og 1944—1950 ved Aarslev gennemførte forsøg med forskellige forfrugter til spindhør. Beretningen er udarbejdet af assistent Asger Larsen, Aarslev. Ved talmaterialets bearbejdning har beregner M. Jørgensen (†), Kgs. Lyngby, medvirket.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Ligesom for de fleste andre kulturplanter gælder det også for spindhørren, at dens udbytte og kvalitet forringes, hvis den år efter år dyrkes på samme areal. Erfaringer og forsøg tyder på, at der må være mindst 6 og helst 8—9 år mellem to på hinanden følgende hørafgrøder. Det er desuden en gammel erfaring, at ikke alle afgrøder har lige stor værdi som forfrugt for spindhør, og der findes i såvel ældre som nyere dansk litteratur angivelser af både egnede og mindre egnede forfrugter. Også i udenlandsk litteratur foreligger sådanne angivelser, og fælles for dem alle er, at det er de i tiden og på stedet rådende driftsmæssige forhold, der har været bestemmende for, hvilke forfrugter der anføres.

Om hørrens plads i sædskiftet skrives i ældre dansk litteratur, at den helst skal følge grønjord (1), rodfrugter eller vintersæd,

1. C. G. Rafn »Om høravlens vigtighed for Danmark; dens tilstand på høravlings Institutet Lykkenssæde i Fyn ....«. Det kgl. Danske Landhusholdnings-Selskabs Skrifter, 7. 1804.

hvis der til sidstnævnte er brakket eller staldgødet, hvorimod hørren ikke passer i sædskiftet efter vårsæd, der i regelen efterlader for meget ukrudt (2). En senere forfatter (3) skelner dog indenfor vårsæd mellem byg, der giver en dårlig tave, og grønjordshavre, der er en god forfrugt. I andre af datidens landbrugsfaglige skrifter findes angivelser på linie hermed og i nyere landbrugslitteratur er disse i nogen grad indtil de seneste år videreført uden væsentlig supplering eller ændring.

I nyere svensk litteratur (4, 5) nævnes rodfrugter og grønjord som gode spindhørforfrugter, og det samme er tilfældet i tysk (6, 7, 8).

Disse angivelser er dog hverken for de danske eller for de udenlandskes vedkommende støttet på egentlige sædskifteforsøg, men er erfaringer indhøstet i den praktiske spindhørdyrkning under de forhåndenværende forhold, og det er først og fremmest disse, der har været bestemmende for, hvilke forfrugter der anvendes.

Nogen egentlig statistik over, hvilke afgrøder der her i landet er mest anvendt som forfrugt for spindhør, findes ikke, men materiale for dyrkningsåret 1948 indsamlet af Skætteriernes Fællesudvalg og publiceret af Dansk Hørforskningsinstitut og omfattende 882 afgrøder dyrket på lermuldet jord kan muligvis give en antydning af forholdene. Ifølge dette materiale var græs eller kløvergræs forfrugt i ca. 40 pct. af tilfældene, vårsæd i ca. 35 pct., deraf noget over halvdelen havre, bederoer i ca. 15 pct. og i resten, ca. 10 pct. var forskellige frøafgrøder forfrugt.

De krav, der må stilles til en god forfrugt for spindhør, refererer til hørrens følsomhed over for vandmangel under spiring og vækst, til eventuel kvælstofoverskuds kvalitetsforringende indflydelse på taven, overfor ukrudt og til visse sygdomme og skadedyrs optræden. Forfrugten må derfor efterlade jorden i skørnet, god struktur og muliggøre let og ubrudt forbindelse

2. E. Rostrup i »Landbrugs Ordbog« 1879.
3. Anton Christensen »Landbrugets Ordbog« 1911.
4. E. Adelberth »Linhanteringen« 1933.
5. G. Anderson och I. Granhall »Odling af Olje- och Spånadsväxter« 1940.
6. K. Opitz i »Der Flachs als Faser und Ölpflanze« 1927.
7. F. W. Kempe i »Der Flachsbau« 1935.
8. R. Scheel »Anbau von Flachs und Hanf« 1937.

med undergruden. Ukrudtsmængden må være mindst mulig, og der må ikke efterlades for store mængder let tilgængeligt, uens fordelt kvælstof. Endelig synes visse thripsarter (*T. angusticeps*), hvis angreb kan være meget alvorligt, særlig at optræde efter korsblomstrede afgrøder, og hørrust (*Melampsora lini*) efter kløvergræs.

I årene 1944—50 er der ved statens forsøgsvirksomhed gennemført forsøg med følgende forfrugter for spindhør: kløvergræs, bederoer, kålroer, kartofler, havre og byg. Resultaterne heraf er samlet i nærværende beretning.

Forsøgsbetingelser.

Forsøgene er gennemført på forsøgsstationerne ved Lyngby og Aarslev, der har henholdsvis let lermuldet jord med stenet, sandblandet lerunderlag og god lermuldet jord med lerunderlag af vekslende sandindhold og i vekslende dybde. Ved Lyngby er forsøget gennemført i årene 1944—49 og ved Aarslev 1944—50, ialt 13 forsøg, der alle er medtaget i opgørelsen.

De enkelte års udbytte i hkg pr. ha af de forskellige forfrugter ved Lyngby fremgår af nedenstående oversigt:

År	Kløvergræs[1]) 2 slæt grønmasse	Runkelroer rod	Kålroer rod	Kartofler knolde	Havre kærne	Havre halm	Byg kærne	Byg halm
1943	488	631	769	516	40.1	38.8	39.6	33.2
1944	464	348	421	215	32.1	41.0	35.1	32.9
1945	478	501	664	336	31.4	40.0	31.6	25.9
1946	674	434	444	505	40.2	61.1	31.1	35.6
1947	288	580	909	444	19.2	21.9	26.8	21.5
1948	144[2])	640	572	388	32.4	42.1	39.6	33.7

[1]) 1943: 1. års lucerne, rødkløver og timothe.
[2]) Kun 1 slæt.

Forsøgsudbyttet af spindhørstrå, -frø og særlig af -tave er afhængig både af forfrugten, der her er genstand for forsøgsmæssig variation, men også og ikke mindst af vejrforholdene i forsøgsåret, og herunder særlig nedbøren. Sidstnævnte har varieret meget fra år til år og har utvivlsomt direkte og indirekte

været en af hovedårsagerne til forandringen i forsøgsleddenes indbyrdes placering fra det ene år til det andet. I nedenstående tabel gives en oversigt over nedbørsforholdene ved forsøgsstederne i de enkelte forsøgsår:

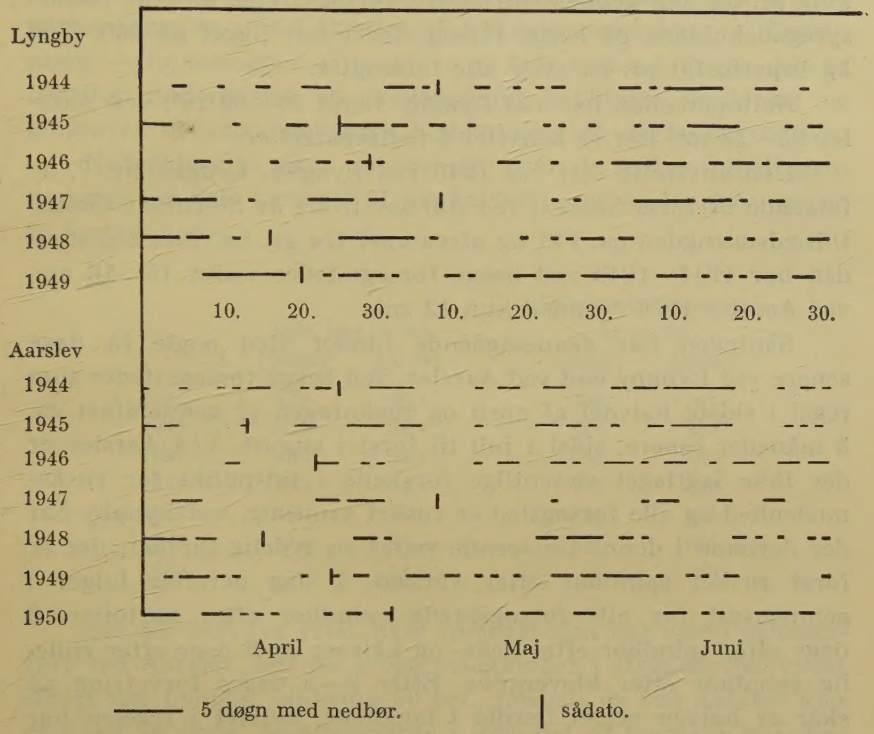
Tabel 1. Nedbør, mm.

År	Lyngby						Aarslev					
	Dec.-Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Dec.-Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli
1944	117	35	21	53	50	55	107	58	24	61	66	40
1945	156	13	40	36	111	74	170	16	50	35	85	78
1946	197	36	29	33	142	42	169	32	10	24	101	43
1947	40	62	41	20	50	59	32	66	41	28	40	98
1948	210	12	31	82	19	47	173	8	36	25	34	32
1949	112	31	69	90	35	64	84	23	38	75	35	83
1950	—	—	—	—	—	—	212	34	47	21	28	95

Det ses af tabellen, at der er store variationer i nedbøren fra det ene år til det andet. Af ligeså stor vigtighed som nedbørens mængde er imidlertid dens fordeling i vækstperioden. Særlig i dennes første del er hørren i sin udvikling stærkt påvirkelig af tørkeperioder, hvis virkning ikke vil kunne iagttages på de fleste andre af vore landbrugsafgrøder. I omstående illustration er nedbørsdagene i april—juni derfor markeret med vandrette streger. De åbne partier angiver altså længde og hyppighed af nedbørsfrie perioder. Sådanne er særlig stærkt repræsenteret indenfor vækstperiodens første del i årene 1947 og 1948, og for 1947's vedkommende kommer hertil en meget ringe vinternedbør, hvilket bidrager til at forværre forholdene. Også 1949 havde en vinter- og en martsnedbør væsentlig under det normale, men mængde og fordeling af nedbøren i vækstperioden var så gunstig, at vinterens nedbørsunderskud helt udlignedes. Året 1950 er på trods af over normal nedbør i vintermånederne samt i marts og april eksempel på et år med et lille udbytte som følge af lange nedbørsfrie perioder i den første del af spindhørrens vækstperiode.

Forfrugten er hvert år ved Lyngby sået efter vårrug, til forsøgsafgrøden 1944 dog efter byg. Havren er således ikke grønjordshavre, men følger efter anden kornafgrøde. Ved Aarslev følger korn- og rodfrugter som forfrugt efter en 1. års kløver-

Oversigt over nedbørsforholdene



græsafgrøde. Havre er her »grønjordshavre« og byg »grønjordsbyg«. En undtagelse danner dog 1950, hvor der forud for alle forfrugterne var havre. Forfrugten »kløvergræs« har således ved Lyngby været 1. års kløvergræs, ved Aarslev 2. års.

Denne forskel i forsøgets placering motiverer den lidt rigeligere anvendelse af kvælstofgødning til forsøgsafgrøden ved Lyngby. Efter rodfrugter har denne i gennemsnit for forsøgsårene været ca. 115 kg svovlsur ammoniak pr. ha mod ca. 80 kg ved Aarslev. Efter havre og byg er tallene henholdsvis ca. 150 og 100 kg svovlsur ammoniak pr. ha. Efter kløvergræs er der ved Lyngby givet 50—150 kg svovlsur ammoniak årligt pr. ha, medens der intet er givet ved Aarslev. Fosforsyre- og kaligødskningen har været ens efter alle forfrugter både ved Lyngby og Aarslev, men kaligødskningen har været lidt større ved Lyngby

end ved Aarslev, henholdsvis ca. 285 og 230 kg 40 pct. kaligødning pr. ha som gennemsnit af alle forsøgsårene, medens fosforsyregødskningen på begge forsøgssteder har ligget på 200—300 kg superfosfat pr. ha efter alle forfrugter.

Nettoparcellen har ved Lyngby været 50—60 m², ved Aarslev 25—33 m². Der er benyttet 4 fællesparceller.

Den anvendte sort var 1946 ved Lyngby, Lyngby nr. 7, de følgende år Liral Sussex, ved Aarslev hvert år Stormont Cirrus. Udsædsmængden ca. 130 kg afsvampet frø pr. ha. Rækkeafstanden har 1944—1949 ved begge forsøgssteder været 15—16 cm, ved Aarslev 1950 derimod kun 12 cm.

Såningen har gennemgående fundet sted nogle få dage senere ved Lyngby end ved Aarslev, ved begge forsøgssteder som regel i sidste halvdel af april og ruskningen er gennemført ca. 3 måneder senere, sidst i juli til først i august. Ved Aarslev er der ikke iagttaget væsentlige forskelle i tidspunkt for ruskemodenhed og alle forsøgsled er rusket samtidig, ved Lyngby har der derimod i denne henseende været en tydelig forskel; der er først rusket spindhør efter vårsæd, 1 dag derefter følger i gennemsnit for alle forsøgsårene spindhør efter kartofler, 3 dage efter spindhør efter bede- og kålroer og 6 dage efter endelig spindhør efter kløvergræs. Efter 2—5 dages forvejring på skår er hørren vejret færdig i langhobe, hvilket i regelen har varet 3—4 uger.

Hvert år har der i form af radrensning med hjulhakke og een eller to gange håndlugning fundet en moderat ukrudtsbekæmpelse sted i forsøgene.

Efter frøafrivning er der af samtlige forsøg af stråret udtaget prøver på 10—20 pct. til varmtvandsrødning og håndskætning på forsøgsstationen ved Aarslev, medens resten af materialet er skætterimæssigt oparbejdet ved grønskætning, fra Lyngby hvert år på Skævinge Hørskætteri, fra Aarslev de fire første år på hørfabrikken »Linum«, Viby ved Aarhus, det følgende år på Kolding Hørfabrik. De to sidste år er stråmaterialet fra Aarslev ikke grønskættet. Mængderne af langtave og blår samt kvaliteten heraf er bestemt.

Den del af stråret, der er oparbejdet på forsøgsstationen ved Aarslev, er varmtvandsrødnet, normalt i ca. 3 døgn ved en tempe-

ratur, der ved rødningens begyndelse var ca. 29° C. og som steg jævnt til omkring 34° C. ved rødningens slutning. Efter tørring og brydning er strået skættet på håndskættemaskine — flamsk mølle — og mængden af langtave og blår bestemt. Begge dele er derefter underkastet en skønsmæssig kvalitativ vurdering og langtaven desuden mekanisk bestemmelse af styrke og finhed.

Nedenstående gives en oversigt over de årlige udbyttegennemsnit for hele forsøget af henholdsvis strå og langtave på de to forsøgssteder:

	Strå, hkg pr. ha		Håndskættet langtave, kg pr. ha	
	Lyngby	Aarslev	Lyngby	Aarslev
1944	47.9	60.9	596	564
1945	55.3	58.9	664	852
1946	36.4	52.4	425	866
1947	43.2	52.7	557	439
1948	46.9	49.4	701	692
1949	54.2	56.1	851	896
1950	—	34.5	—	386

Ses der bort fra 1950, hvor forsøget kun har været gennemført ved Aarslev, har de årlige svingninger i stråudbyttet været størst ved Lyngby, omkring 50 pct., medens de ved Aarslev kun er halvt så store. Svingningerne i udbyttet af langtave har derimod på begge forsøgsstederne været omkring 100 pct.

Stråudbyttet.

I tabel 2 gives en oversigt over det årlige stråudbytte på de to forsøgssteder samt gennemsnitsudbytte for alle årene.

Stråudbyttet ligger efter alle forfrugter højere ved Aarslev end ved Lyngby. En undtagelse danner dog kløvergræs, hvor det i ca. halvdelen af årene ligger højest ved Lyngby.

Iøvrigt fremgår det af tabellen, at kløvergræs som forfrugt i alle forsøgsårene har givet det største stråudbytte ved Lyngby, og at det samme gælder for Aarslev med undtagelse af 1947. I gennemsnit ligger det på førstnævnte forsøgssted 20 pct. over stråudbyttet efter de andre forfrugter, på henholdsvis 55 hkg og omkring 45 hkg pr. ha. Ved Aarslev ligger stråudbyttet efter

Tabel 2. Udbytte af strå, hkg pr. ha.

Forfrugt	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	Gns.	Gns. for begge forsøgssteder
Lyngby.									
Kløvergræs .	50.0	67.9	44.8	48.6	54.8	64.7	—	55.1	—
Bederoer . . .	45.0	52.1	31.4	40.9	49.3	54.5	—	45.5	—
Kålroer	45.7	51.6	31.8	40.7	49.9	55.2	—	45.8	—
Kartofler . . .	48.2	51.5	34.3	42.7	48.2	50.5	—	45.4	—
Havre	50.0	53.9	39.2	41.4	43.1	49.6	—	46.3	—
Byg	48.3	54.4	36.6	44.9	42.0	50.5	—	46.1	—
Aarslev.									
Kløvergræs .	63.7	63.2	60.6	52.5	52.5	60.9	41.4	56.4	55.8
Bederoer . . .	61.2	59.8	50.3	53.3	48.1	53.8	30.4	51.0	48.5
Kålroer	59.8	62.0	50.3	52.8	49.0	53.3	29.7	51.0	48.6
Kartofler . . .	61.2	53.6	50.0	53.7	49.0	54.3	32.0	50.5	48.4
Havre	61.3	57.0	52.9	52.1	47.8	56.6	37.6	52.2	49.4
Byg	58.3	58.0	50.4	51.6	49.9	57.6	35.9	51.7	49.1

kløvergræs ca. 10 pct. over stråudbyttet efter de andre forsøgsled, henholdsvis 56,4 hkg og omkring 51 hkg pr. ha.

De fem andre forfrugters indbyrdes placering veksler både ved Lyngby og Aarslev fra år til år, og i gennemsnit af alle forsøgsårene er der ikke større forskel, muligvis en tendens til, at vårsæd som forfrugt giver et lidt større stråudbytte af spindhør end rodfrugter. Det er i denne forbindelse værd at mærke sig, at stråudbyttet efter sidstnævnte både ved Lyngby og Aarslev udviser den største variation fra år til år. Dette hænger formentlig sammen med, at de mængder mere eller mindre uomsat plantenæring, der efterlades af de staldgødede rodfrugter og således i nogen grad kommer den følgende spindhørafgrøde til gode, kan veksle betydelig fra år til år, afhængigt af vejrforholdene i vinterens løb, hvilket i denne forbindelse vil sige af temperaturen og af nedbørens mængde og fordeling og den heraf følgende større eller mindre udvaskning af plantenæringsstoffer.

Under hørrens vækst er der gjort notater om frodighed, lejetilbøjelighed og sundhed, og planternes længde er målt ved ruskningen. Nedenstående gives en oversigt over resultaterne heraf som gennemsnit af alle forsøgene fra begge forsøgssteder (karakter 0—10; 10 = bedst):

	Kløver-græs	Bede-roer	Kål-roer	Kar-tofler	Havre	Byg
Frodighed	9.8	8.2	8.0	7.9	8.7	8.3
Lejetilbøjelighed	4.6	4.0	4.0	3.7	3.9	4.0
Sundhed	6.8	6.8	6.8	7.0	6.8	6.4
Længde ved ruskning, cm	80	76	76	76	78	78

Spindhør efter kløvergræs og i mindre grad efter grønjordshavre har haft større frodighed end spindhør efter de andre i forsøget prøvede forfrugter og med hensyn til tilbøjelighed for lejesæd synes kløvergræs som forfrugt at have haft en særlig stærk virkning, hvilket ligesom planternes frodighed og det større stråudbytte formentlig hænger sammen med jordens bedre fysiske tilstand og en rigeligere kvælstofforsyning efter denne forfrugt. Gennemgående har spindhørplanterne været længst efter kløvergræs og kortest efter rodfrugter.

Karaktererne for sundhed viser ikke sikre forskelle mellem forsøgsleddene. Det må dog erindres, at den anvendte forsøgsmetode ikke giver mulighed for at studere forfrugtens betydning for angreb af Thrips (*T. angusticeps*) eller hørrust (*Melampsora lini*). Hertil kræves at forsøgsleddene er afstandsisolerede.

Taveudbyttet. Rødning.

I tabel 3 er udbyttet af lagstave og blår efter rødning opført for hvert forsøg på de to forsøgssteder. Desuden findes gennemsnit for hvert forsøgssted og for alle forsøg.

Udbyttet af langtave har varieret stærkt fra år til år, men svingningerne i udbytteniveauet følges dog på de to forsøgssteder, med undtagelse af 1946, der ved Lyngby, bortset fra kløvergræs, giver mindre udbytte af langtave end 1947, medens det ved Aarslev er omvendt. Medvirkende hertil er muligvis blandt andet den ændrede kaligødskning ved Lyngby, idet man her til samtlige forsøgsled i 1946 kun anvendte 200 kg kaligødning pr. ha mod 300 kg de øvrige forsøgsår. At 1946 desuden, både ved Lyngby og Aarslev, repræsenterer det eneste år i årene 1944—49, hvor kløvergræs betinger det største udbytte af langtave — ved Lyngby 40—60 pct. mere og ved Aarslev 5—15 pct. mere end de andre forfrugter — har formentlig sin årsag i den milde, meget ned-

Tabel 3. Udbytte af langtave og blår, kg pr. ha, rødning og håndskætning.

Forfrugt	Lyngby							Aarslev								Gns. begge forsøgssteder
	1944	1945	1946	1947	1948	1949	Gns.	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	Gns.	
Langtave.																
Kløvergræs	580	632	586	421	773	845	640	512	835	958	408	636	918	474	677	660
Bederoer .	568	666	369	591	709	891	632	598	839	836	480	680	866	320	660	647
Kålroer...	574	631	364	614	780	823	631	589	904	808	518	704	850	288	666	650
Kartofler..	603	680	415	586	736	877	650	662	791	823	580	698	880	354	684	668
Havre....	602	712	431	556	602	808	619	514	897	913	312	706	906	442	670	646
Byg.....	649	661	383	568	604	861	621	511	843	859	333	728	958	428	666	645
Blår.																
Kløvergræs	182	530	167	255	118	353	268	225	300	146	250	145	124	110	186	223
Bederoer..	146	320	114	144	120	251	183	271	258	113	208	110	110	71	163	172
Kålroer...	167	310	129	151	153	281	199	229	246	113	235	109	105	74	159	177
Kartofler..	212	289	123	188	124	251	198	225	233	122	206	118	94	71	153	174
Havre....	212	266	152	204	146	282	210	275	233	133	316	118	112	80	181	195
Byg.....	182	326	148	236	137	263	215	292	271	102	292	132	103	83	182	197

børsrige vinter, hvor relativt store mængder plantenæring er udvasket. Også den usædvanlig store juninedbør — ved Aarslev godt 2 og ved Lyngby omtrent 3 gange normalen — kan have bidraget hertil. Den i kløverens rodknolde biologisk bundne kvælstof frigøres langsommere og vil ikke være så udsat for udvaskning.

I 1950, hvor forsøget kun gennemførtes ved Aarslev, var vinteren ligeledes meget mild og nedbørsrig, og forsøgsresultatet viser samme relation som resultatet fra 1946.

Kløvergræs som forfrugt giver 1947 ved Lyngby og 1948 ved Aarslev et i forhold til de andre forfrugter relativt lille udbytte af langtave. Da vækstperioden i begge år var karakteriseret ved lange tørkeperioder, er der formentlig tale om en ekstra tørkevirkning som følge af dårlig omsat eller dårlig findelt grønsvær.

Udbytteforskellen mellem bedste og dårligste forfrugt varierer ligeledes betydeligt fra år til andet. Ved Lyngby var den således i årene 1946—48 henholdsvis 38, 31 og 22 pct. af det pågældende års gennemsnitsudbytte, medens den i de tre andre år lå omkring en halv snes pct. Ved Aarslev var forskellen i 1944, 1947 og 1950, der havde særlig stor spredning af udbyttetallene,

henholdsvis 23, 46 og 39 pct. af årets gennemsnitsudbytte, medens den i de resterende år lå på 12—15 pct. Denne forskel mellem udbyttet af langtave efter de forskellige forfrugter er således, både relativt og absolut, størst i år med små udbyttetal, det vil sige, når vækstbetingelserne har været ugunstige, formentlig først og fremmest som følge af for ringe eller dårlig fordelt nedbør. I sådanne år spiller forfrugten tilsyneladende størst rolle.

På begge forsøgssteder giver kartofler og derefter kløvergræs som forfrugt det største gennemsnitsudbytte af langtave, ved Lyngby henholdsvis 650 og 640 kg pr. ha, ved Aarslev 684 og 677 kg pr. ha. Ved Lyngby kommer derefter som tredie gruppe bede- og kålroer med ca. 630 kg pr. ha og til sidst byg og havre med 620 kg pr. ha. Ved Aarslev ligger de fire sidstnævnte afgrøder praktisk tages ens, og forskellene er i det hele taget mindre end ved Lyngby. Den relativt gunstigere placering, vårsæd har fået ved Aarslev end ved Lyngby, skyldes antagelig, at der her er tale om vårsæd efter grønjord, medens vårsæd ved Lyngby kommer efter anden kornafgrøde.

Ser man på de enkelte års resultater, er der dog hverken ved Lyngby eller Aarslev antydning af, at en bestemt forfrugt tenderer til at give det største udbytte af langtave. Medens kartofler således i ingen af forsøgsårene ved Lyngby har betinget det største udbytte, har de andre forfrugter gjort det i hvert eet år, kålroer dog i to. Ved Aarslev har kartofler, kløvergræs og byg betinget størst udbytte hver i to år, kålroer i eet, runkelroer og havre i ingen.

Når kartofler således skiller sig ud fra de andre rodfrugtarter, hvis forfrugtvirkning er prøvet i forsøget, skyldes det antagelig, at de af den tilførte staldgødning, der i mængde og sammensætning har været ens for alle rodfrugtarter, efterlader større mængder plantenæring og ikke mindst kali til den efterfølgende afgrøde end bede- og kålroer. Desuden svarer kartoffeloptagningen i modsætning til roeoptagningen til en ekstra jordbearbejdning i det tidlige efterår, der kan bevirke en bedre fysisk tilstand i jorden. En vellykket kløvergræsafgrøde efterlader jorden mere ren, og, hvis den er velomsat, ligeledes i en bedre fysisk tilstand.

Udbyttet af blår viser, som det ligeledes fremgår af tabel 3, nogen større regelmæssighed end udbyttet af langtave.

Både ved Lyngby og Aarslev er det i gennemsnit af alle forsøgsårene størst efter kløvergræs, henholdsvis 268 kg og 186 kg pr. ha, derefter følger de to vårsædsafgrøder på henholdsvis omkring 210 kg og 180 kg pr. ha og til sidst rodfrugterne med omkring 180—200 kg og 150—160 kg blår pr. ha. Selv om der er nogen variation i de enkelte års resultater, er tendensen dog betydelig mere sikker end for langtavens vedkommende.

I nedenstående oversigt er opført langtavens procentiske andel af det samlede taveudbytte i de forskellige forsøgsled.

	pct. langtave af samlet taveudbytte. Rødning.					
	Kløvergræs	Bederoer	Kålroer	Kartofler	Havre	Byg
Lyngby.....	71	78	76	77	75	74
Aarslev.....	78	80	81	82	79	79

Af den samlede tavemængde ved Lyngby udgør langtaven efter rodfrugter 76—78 pct., efter vårsæd 74—75 pct. og efter kløvergræs omkring 70 pct. Ved Aarslev er tallene efter rodfrugter 80—82 pct. og efter vårsæd og kløvergræs 78—79 pct. Forskellen mellem forsøgsleddene er således ikke stor, men tendensen er stort set den samme på begge forsøgssteder. For Lyngby gælder dog, at langtaven udgør relativt mindre af den samlede tavemængde, muligvis som følge af, at man her har anvendt lidt større mængder kvælstofgødning end ved Aarslev.

Efter oparbejdning ved Aarslev er langtaven underkastet kvalitativ undersøgelse, dels objektiv, ved måling af længde, bestemmelse af metrisk nummer — N_m — og af brudlængden, og dels subjektiv, ved vurdering af renskætning, farvens ensartethed og tavens glans og greb. Bestemmelsen af N_m og brudlængde er sket på en gennemsnitsprøve fra hvert forsøgsled,, N_m ved vejning af 1000 tavestykker af 100 mm's længde, udskåret midt på planterne og beregnet på basis af et vandindhold på 10 pct., brundlængden ved opspænding af 200 tavebundter i tensiometer (9). De andre egenskaber er bestemt parcelvis.

9. 427. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Tabel 4. Tavens længde i cm, N_m og brudlængde, samt karakterer (0—10) for renskætning, farvens ensartethed og glans og greb af langtave ved skætning efter rødning.

Gennemsnit 1944—1950.

Forfrugt	Tavens længde	Finhed N_m	Brudlængde km	Renskætning	Farvens ensartethed	Glans og greb[1])
Kløvergræs	69	228	36.0	6.1	5.9	5.3
Bederoer	65	272	38.0	6.1	5.7	6.0
Kålroer	64	276	40.4	6.1	5.7	5.9
Kartofler	65	253	39.9	6.0	5.7	5.9
Havre	66	245	36.1	6.1	5.9	5.9
Byg	66	242	38.6	6.0	5.8	5.9

[1]) 1946 og 1950.

Kløvergræs som forfrugt giver den længste tave, derefter følger vårsæd og kartofler og til sidst bede- og kålroer.

Den fineste tave fås efter rodfrugter, derefter følger vårsæd og til sidst kløvergræs, og der er i denne henseende god overensstemmelse mellem resultaterne i de enkelte år.

Langtavens styrke, her bestemt som brudlængden, viser ligeledes god overensstemmelse i de enkelte år. Bedst ligger kålroer og kartofler, derefter følger bederoer og byg. Den svageste tave har spindhør med kløvergræs og grønjordshavre som forfrugt.

Derimod er der ringe overensstemmelse mellem de andre kvalitative egenskaber, der også på begge forsøgssteder svinger stærkt fra år til år.

Taveudbyttet. Grønskætning.

Som tidligere nævnt er 80—90 pct. af stråmængden oparbejdet skætterimæssigt ved grønskætning, det vil sige uden forudgående rødning.

Den fabriksmæssige skætning af de relativt små stråmængder, der er tale om fra en forsøgsparcel af normal størrelse, er behæftet med stor usikkerhed. En sammenligning af de to metoder er foretaget på grundlag af nærværende forsøg, idet gennemsnitsudbytte og middelfejl for hvert år er udregnet på de to forsøgssteder. Middelfejlen i procent af det årlige udbyttegennemsnit af langstave anføres for hvert forsøgssted i omstående oversigt:

Middelfejl = M ± i procent af udbyttet af langtave:

	Lyngby		Aarslev	
	rødnet	grønskættet	rødnet	grønskættet
1944	3.3	9.2	4.4	7.1
1945	3.3	3.9	4.9	4.8
1946	4.1	3.3	2.9	8.2
1947	3.8	5.3	9.1	18.4
1948	3.4	4.3	2.3	5.9
1949	3.0	2.9		
Gns.	3.5	5.2	4.6	8.1

Til trods for at prøverne ved grønskætning er 4—9 gange så store som ved håndskætning efter rødning, er skætteresultaterne efter førstnævnte metode dog mindre sikre end efter sidstnævnte. Dertil kommer, at taven indeholder flere urenheder i form af ved- og barkrester end efter håndskætning, og en omregning til 100 pct. ren tave på grundlag af en skønsmæssig vurdering af urenhederne, som i tabel 5, kan kun ske med begrænset sikkerhed.

Tabel 5. Udbytte af langtave og blår, 100 pct. renhed, kg pr. ha, grønskætning.

Forfrugt	Lyngby							Aarslev						Gns. begge forsøgssteder
	1944	1945	1946	1947	1948	1949	Gns	1944	1945	1946	1947	1948	Gns.	
Langtave.														
Kløvergræs.	610	474	629	775	814	612	652	381	639	861	380	934	639	646
Bederoer...	592	607	421	882	738	748	665	520	733	835	298	939	665	665
Kålroer....	568	586	375	828	765	685	635	491	553	711	463	1011	646	640
Kartofler...	613	816	461	796	666	736	681	457	670	798	519	1023	693	687
Havre.....	708	909	500	713	555	715	683	413	654	839	274	1065	649	668
Byg.....	658	946	503	743	561	750	693	452	700	746	211	1065	635	667
Blår.														
Kløvergræs.	1105	1775	828	586	1041	1632	1206	2593	1519	1009	1213	631	1393	1291
Bederoer...	1113	1077	540	556	829	1129	876	2157	1648	685	1380	344	1243	1042
Kålroer....	1043	1140	523	574	935	1260	913	2074	1620	796	1324	356	1234	1059
Kartofler...	1176	872	570	696	948	866	855	2361	1185	750	1278	431	1201	1012
Havre.....	1209	914	693	705	886	826	872	2176	1259	750	1380	388	1191	1017
Byg.....	1165	830	685	728	837	866	852	1898	1241	750	1537	456	1176	999

Også her er årsvariationerne meget store, ikke mindst ved Aarslev og ligesom ved skætning af det rødnede materiale, er den indbyrdes placering af forsøgsleddene fra år til år noget svingende efter grønskætningen. Sammenlignes udbyttet efter de to behandlingsmåder indenfor samme år, er der i store træk overensstemmelse. Derimod er overensstemmelsen ved grønskætning mellem de to forsøgssteder mindre god, både i de enkelte år og i gennemsnit, særlig med vårsæd som forfrugt. At materialet er oparbejdet på forskellige hørfabrikker kan muligvis bidrage noget hertil. For uoverensstemmelsen mellem gennemsnitstallene er det dårlige udbytte af langtave efter vårsæd ved Aarslev i 1947 dog af væsentlig betydning. Ifølge forsøgsnotaterne var der nævnte år, særlig efter byg, stærke angreb af stængelpletsyge. Taven har derved lidt skade, og en forholdsvis stor del heraf er blevet til blår, hvilket også fremgår af blårudbyttet. En korrektion herfor vil hæve udbyttet efter vårsæd og bringe overensstemmelse med resultaterne fra Lyngby.

For hør til grønskætning synes derefter kartofler og vårsæd at være de bedste forfrugter, hvad angår udbyttet af langtave. Omtrent på linie hermed ligger bederoer. Dårligst er kløvergræs og kålroer.

Gennemsnitstallene for blårudbyttet har, som det ses af samme tabel, i hovedsagen samme tendens som ved skætning efter rødning: størst blårmængde med kløvergræs som forfrugt, mindst for vårsæd, medens rodfrugterne ligger derimellem. Årsagen hertil er sikkert, at blårudbyttet er størst, hvor der har været størst kvælstofmængde til rådighed for hørren. Herpå tyder også, at kløvergræs ved Lyngby ligger relativt højere i forhold til de andre forfrugter med hensyn til blårudbyttet, end tilfældet er ved Aarslev.

	pct. langtave af samlet taveudbytte, grønskætning.					
	kløvergræs	bederoer	kålroer	kartofler	havre	byg
Lyngby.....	35	43	41	44	44	45
Aarslev.....	31	35	34	37	35	35

Ovenstående oversigt over langtavens procentiske andel af det samlede taveudbytte viser samme tendens som ved rødning og håndskætning. På begge forsøgssteder er den mindst ved

kløvergræs, medens de andre forsøgsled ligger nogle procent derover. Iøvrigt synes blårmængden ved Aarslev at være relativt større end ved Lyngby, medens det omvendte var tilfældet for det rødnede materiales vedkommende. Her må det dog erindres, at medens det rødnede materiale fra alle forsøg er oparbejdet samme sted, på forsøgsstationen ved Aarslev, er det grønskættede fra Lyngby oparbejdet på Skævinge Hørskætteri, fra Aarslev dels på »Linum« i Viby og dels på Kolding Hørfabrik.

Kvalitets- og værdital. Grønskætning.

For at få et indtryk af det økonomiske udbytte af hørren fra de forskellige forsøgsled, er den grønskættede hør på skætterierne underkastet en kvalitativ og prismæssig vurdering. For langtavens vedkommende er man gået ud fra kvaliteten y2C*, der er ansat til kvalitetstallet 5.00, hvorefter det for bedre eller dårligere kvaliteter forhøjes henholdsvis formindskes efter en bestemt skala.

For blårens vedkommende anvendes samme fremgangsmåde. Her sættes kvaliteten y4 = 1.00.

I tabel 6 er opført kvalitetstal for langtaven fra de to forsøgssteder. Vurderingen er foretaget af fagfolk på de skætterier, hvor forsøgene er oparbejdet. Det er således ikke de samme, der har gennemført bedømmelsen af samtlige forsøg.

Overensstemmelsen, både mellem årene og mellem forsøgsstederne, er dårlig. I gennemsnit af alle årene har dog havre, både ved Lyngby og Aarslev, givet den bedste kvalitet. Også bederoer er forholdsvis gunstigt placeret som forfrugt for spindhør. Byg, kløvergræs og kartofler sættes på begge forsøgssteder blandt mindre gode forfrugter, medens kålroer ved Lyngby ligger på højde med den bedste, ved Aarslev som den dårligste forfrugt.

---

* Betydningen af de ved vurderingen anvendte tal og bogstaver er følgende:

Langtave:

Længde: z = <50 cm, y = 50—70 cm, x = >70 cm.

Spindelighed: A—E, hvor A er bedst.

Renhed: 1—5, hvor 1 er bedst, og 5 svarer til højst en halv snes procent skæver i taven.

Blår:

Længde: x, y og z betegner henholdsvis lang, middel og kort.

Renhed: 1—7, hvor 1 er renest.

Tabel 6. Kvalitetstal for langtave, grønskætning.

Forfrugt	1944	1945	1946	1947	1948	1949	Gns.	Gns. for begge forsøgs-steder
Lyngby.								
Kløvergræs	5.06	5.12	4.79	4.45	4.55	4.90	4.81	—
Bederoer	5.00	5.40	5.00	4.45	4.75	5.00	4.93	—
Kålroer	5.14	5.32	5.15	4.65	4.65	4.98	4.98	—
Kartofler	5.06	5.10	5.15	4.35	4.58	5.24	4.91	—
Havre	4.94	5.38	5.08	4.58	4.65	5.25	4.98	—
Byg	4.77	5.18	5.00	4.42	4.65	5.26	4.88	—
Aarslev.								
Kløvergræs	5.00	4.85	4.98	5.05	4.80	—	4.88	4.84
Bederoer	4.90	4.80	4.98	4.95	4.80	—	4.89	4.91
Kålroer	4.85	4.85	4.94	4.35	4.60	—	4.72	4.86
Kartofler	4.85	5.00	5.02	4.45	4.50	—	4.76	4.85
Havre	5.05	5.00	5.14	5.00	4.80	—	5.00	4.99
Byg	4.95	4.85	5.16	5.00	4.50	—	4.89	4.89

Findes kvalitetstallet for blår og multipliceres såvel dette som kvalitetstallet for langtave med de respektive udbyttetal fås efter summering værdital pr. ha ialt, der er et udtryk for det relative økonomiske udbytte af de forskellige forsøgsled. Disse tal er refereret i tabel 7.

Tabel 7. Værdital pr. ha for langtave og blår, ialt, grønskætning.

Forfrugt	1944	1945	1946	1947	1948	1949	Gns.	Gns. for begge forsøgs-steder
Lyngby.								
Kløvergræs	46.4	42.1	38.4	43.9	45.3	43.1	43.2	—
Bederoer	45.2	44.6	26.0	46.4	42.6	48.7	42.3	—
Kålroer	46.9	46.0	25.6	46.0	44.0	46.7	42.5	—
Kartofler	49.8	52.1	29.4	43.0	39.0	49.0	43.7	—
Havre	50.7	61.7	33.0	41.2	32.9	49.1	44.8	—
Byg	46.5	60.6	32.1	41.5	32.8	51.6	44.2	—
Aarslev.								
Kløvergræs	36.0	40.9	51.8	33.8	47.0	—	41.9	42.6
Bederoer	39.5	45.9	47.8	30.0	48.5	—	42.3	42.3
Kålroer	36.2	37.3	42.1	33.3	50.1	—	39.8	41.3
Kartofler	36.4	40.6	46.4	37.2	50.3	—	42.2	43.0
Havre	37.2	42.8	49.9	28.9	55.0	—	42.8	43.9
Byg	37.6	43.9	46.5	29.0	52.5	—	41.9	43.1

Det fremgår af tabellen, at der på begge forsøgssteder er ringe forskel mellem værditallene for bedste og dårligste forfrugt, 5—6 pct., og at forsøgsleddenes indbyrdes placering svinger stærkt fra år til år, men også her synes der at være tendens til, at havre klarer sig bedst fulgt af kartofler og byg, medens kløvergræs og kålroer ligger relativt dårligt.

Ved Lyngby gælder det samme bederoer, medens disse ligger blandt de bedste forfrugter ved Aarslev.

Frøudbyttet.

I tabel 8 er for hvert forsøgssted opført det årlige udbytte af frø med 10 pct. vand, samt gennemsnitstal for de to forsøgssteder og for alle forsøg.

Tabel 8. Frøudbytte, hkg pr. ha.

Forfrugt	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	Gns.	Gns. for begge forsøgssteder
Lyngby.									
Kløvergræs .	7.9	5.9	9.9	6.4	10.0	6.9	—	7.8	—
Bederoer . . .	8.4	5.5	8.2	6.5	9.5	6.6	—	7.5	—
Kålroer	8.4	5.6	8.2	6.1	10.2	6.9	—	7.6	—
Kartofler . . .	8.4	7.1	7.7	6.4	8.4	6.1	—	7.4	—
Havre	8.1	7.4	8.9	6.5	7.8	5.6	—	7.4	—
Byg	8.1	7.0	8.4	6.7	7.7	5.7	—	7.3	—
Aarslev.									
Kløvergræs .	5.4	6.4	5.1	8.3	11.0	9.2	9.7	7.9	7.9
Bederoer . . .	5.4	6.3	4.7	7.9	8.9	8.6	6.7	7.0	7.2
Kålroer	5.5	7.1	5.0	7.6	8.9	8.6	6.4	7.0	7.3
Kartofler . . .	5.6	6.3	4.5	8.7	9.4	9.1	7.6	7.3	7.3
Havre	5.6	6.2	4.9	8.8	9.8	9.6	9.0	7.7	7.6
Byg	5.2	6.3	4.8	9.3	10.7	9.5	8.9	7.8	7.6

Det gennemsnitlige frøudbytte af forsøgsleddene varierer ved Aarslev ca. 12 pct., ved Lyngby kun det halve. De årlige svingninger er derimod størst ved Lyngby. Forsøgsleddenes indbyrdes placering veksler fra år til år, på begge forsøgssteder giver kløvergræs i gennemsnit dog det største udbytte. Ved Aarslev kommer derefter de to afgrøder efter kløvergræs, grønjordshavre og byg og til sidst rodfrugtarterne. Ved Lyngby er rækkefølgen

mellem de to sidste afgrødegrupper omvendt, men det må erindres, at vårsæd ved Lyngby kommer efter anden kornafgrøde, medens det ved Aarslev kommer efter kløvergræs, det er derfor sandsynligt, at det er et spørgsmål om forskellig kvælstofforsyning til hørafgrøden, idet frøudbyttet synes at være stærkt afhængigt heraf.

Sammendrag.

I årene 1944—50 er der ved statens forsøgsvirksomhed gennemført forsøg med forfrugter til spindhør omfattende følgende 6 forfrugter: kløvergræs, bederoer, kålroer, kartofler, havre og byg. Materialet er oparbejdet både ved grønskætning og efter rødning, og gennemsnitstal for 13 gennemførte forsøg er meddelt i tabel 9:

Tabel 9. Udbytte og kvalitet af spindhør efter forskellig forfrugt. Gennemsnit af 13 forsøg 1944—1950.

Forfrugt	Stråudbytte hkg pr. ha	Skætning efter rødning					Grønskætning				Frøudbytte hkg pr. ha
		langtave kg pr. ha	blår kg pr. ha	langtavens			langtave kg pr. ha	blår kg pr. ha	langtave, kvalitetstal	værdital ialt pr. ha	
				længde cm	finhed N_m	brudlængde, km					
Kolonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kløvergræs (clover-grass)	55.8	660	223	69	228	36.0	646	1291	4.84	42.6	7.9
Bederoer (fodder beets)	48.5	647	172	65	272	38.0	665	1042	4.91	42.3	7.2
Kålroer (swedes)	48.6	650	177	64	276	40.4	640	1059	4.86	41.3	7.3
Kartofler (potatoes)	48.4	668	174	65	253	39.9	687	1012	4.85	43.0	7.3
Havre (oats)	49.4	646	195	66	245	36.1	668	1017	4.99	43.9	7.6
Byg (barley)	49.1	645	197	66	242	38.6	667	999	4.89	43.1	7.6

Forsøgsleddenes indbyrdes placering har i forsøgene vekslet fra år til år; nedenstående konklusioner kan derfor kun drages med et vist forbehold:

Kløvergræs som forfrugt har i forsøgene givet det største gennemsnitsudbytte af strå og frø, henholdsvis 15—20 pct. og 5—10 pct. mere end de andre forfrugter. Udbyttet af langtave ligger efter rødning blandt de højeste, men ved grønskætning

blandt de laveste. Taven er relativ lang, grov og ikke særlig stærk. Blårmængden er efter begge behandlingsmåder gennemsnitlig større end efter de andre forfrugter. Det økonomiske udbytte er ved grønskætning blandt de dårligste, efter rødning relativt bedre.

Bederoer. Det gennemsnitlige udbytte af strå og frø af spindhør ligger efter bederoer som efter de følgende forfrugter under hør efter kløvergræs. Udbyttet af langtave efter rødning ligger i gennemsnit lidt under, men ved grønskætning lidt over taveudbyttet efter kløvergræs. Taven er knap så lang, men dens kvalitet efter begge behandlingsmåder væsentlig bedre end efter kløvergræs. Blårudbyttet hører til de laveste, og det økonomiske udbytte ligger på samme niveau som for hør efter kløvergræs.

Kålroer forholder sig som forfrugt for spindhør i de fleste henseender som bederoer. Der synes dog at være tendens til, at tavekvaliteten er bedre, medens det økonomiske udbytte er lidt ringere, og dårligst efter de i forsøget prøvede forfrugter.

Kartofler. Det gennemsnitlige udbytte af strå og frø for spindhør efter kartofler ligger på samme niveau som efter de andre i forsøget prøvede rodfrugtarter. Udbyttet af langtave er derimod både efter rødning og ved grønskætning 4—8 pct. over og højst af samtlige prøvede forfrugter. Tavekvaliteten lidt ringere end efter bede- og kålroer og blårudbyttet omkring middel. Det økonomiske udbytte er blandt de bedste. Det er karakteristisk for spindhør efter kartofler, at udbyttet synes at svinge mindre fra år til år end efter de andre forfrugter.

Havre. Gås der ud fra resultaterne fra Aarslev, vil det ses, at efter grønjordshavre ligger stråudbyttet af spindhør på samme niveau som efter rodfrugter, medens frøudbyttet ligger 5—10 pct. over — omtrent som efter kløvergræs.

Taveudbyttet er i gennemsnit både efter rødning og ved grønskætning omkring middel. Ligesom efter kløvergræs giver spindhør efter grønjordshavre tave af noget grov og svag karakter, men den synes dog ved grønskætning at klare sig relativt bedre end spindhør efter de andre forfrugter, og det økonomiske udbytte af hørren er her højere efter havre end efter de andre prøvede forfrugter.

Byg synes både med hensyn til udbytte og kvalitet at være en ringere forfrugt end havre. Forskellen er dog ikke stor. Resul-

taterne fra Lyngby viser, at der heller ikke er større forskel på de to vårsædsafgrøder, når der er tale om byg og havre som sådan.

Summary.

Experiments on various crops as preceding crops for spinning flax.

The report contains the results of 13 experiments, made during the years 1944—50 at the Danish State Experiments in Plant Culture, on clover-grass, beets, swedes, potatoes, oats, and barley as preceding crops for spinning flax, the flax (Liral Sussex and Stormont Cirrus) having been worked up after reddening as well as by green-scutching.

Weather conditions have varied considerably during the period of research as may be seen from table 1 and the following illustration showing the quantity and distribution of precepitation. Typical are the shorter or longer periods of drought occurring rather frequently in this country during the period of growth.

As may be seen from table 2 and table 9, column 1, the yield in spinning flax straw is greatest after clover-grass, on an average about 15 per cent higher than the yield in straw of spinning flax after the other crops.

The yield in fibre is varying considerably according to the weather conditions of the year. The average yield after reddening—table 3 and table 9, column 2, as well as on green-scutching—table 5 and table 9, column 7—is greatest after potatoes, then follows by reddening, the yield of fibre after clover-grass, whereas the yield after the remaining preceding crops is lower, giving about the same quantity of fibre. On green-scutching, involving the rather rough treatment of the material during the process of preparation, the yield in fibre of spinning flax after clover-grass is comparatively lower, after oats comparatively higher. The best quality of fibres is generally obtained by root crops as preceding crops, whereas clover-grass gives a coarse and weak fibre—table 4 and table 9, columns 5 and 6. In accordance, clover-grass as preceding crops also gives the greatest quantity of tow both on preparation after reddening and on green-scutching—tables 3 and 5, and table 9, columns 2 and 8.

On the basis of yield and quality of fibre as well as of tow, a socalled "value-figure" has been worked out—table 7 and table 9, column 10, being expressive of the relative economic yield of spinning flax after the different experimental links, worked up on green-scutching. Oats gives the best result, but the difference between the various experimental parts is not great.

The yield in seed with 10 per cent water is shown in table 8 and table 9, column 11. Spinning flax after clover-grass gives the highest yield-spinning flax after root crops the lowest. The yield in seed of spinning flax after spring-sown seed is between the two.

Forsøg med klorholdig og klorfri kaliumgødning til æbletræer.

Ved **Sven Dalbro.**

458. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omhandler resultaterne af et flerårigt forsøg med 40 pct. kaligødning og svovlsur kali til æbletræer. Forsøget, hvis foreløbige resultat er omtalt i 294. meddelelse, udsendt 1940, er udført i årene 1932—50 ved Blangstedgaard, og beretningen er udarbejdet af assistent *Sven Dalbro.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Med det formål at undersøge, om klorholdig og klorfri kaligødning har forskellig virkning på æbletræer, blev i 1932 ved Blangstedgaard påbegyndt et gødningsforsøg efter følgende plan:

a. Grundgødet.
b. do. + 150 kg K_2O pr. ha i form af 40 pct. kaligødning.
c. do. + 150 » » » » » » » svovlsur kali.

Grundgødningen blev ansat til 500 kg salpeter + 300 kg superfosfat pr. ha.

Forsøgstræerne blev plantet i efteråret 1926 (Transparente blanche dog først i 1928), og forsøgsgødskningen blev påbegyndt i 1932. Parcelstørrelsen har været 540 m², og forsøget er gennemført med 3 fællesparceller. I forsøget indgik ved starten 1 række Cox's Orange på vildstamme, 2 rækker Cox's Orange på M. V, (East Malling type V er identisk med mørk Doucin, Doucin ameliore), 3 rækker Cox's Pomona på M. V, 2 rækker Lanes Prince Albert på M. V og 1 række rodægte Transparente blanche.

Planteafstanden var 3×2,5 m. Hver parcel omfattede 63 træer, og en værnerække skilte parcellerne.

Vinteren 1933—34 ryddedes hvert andet træ i rækken, hvorved planteafstanden blev 3×5 m, og antallet af forsøgstræer i hver parcel reduceredes til 27.

Vinteren 1936—37 ryddedes hver anden række, hvorefter træafstanden blev 6×5 m. Ved denne rydning udgik sorten Lanes Prince Albert, og da den kun har deltaget i forsøget i 5 år, er den ikke medtaget i opgørelsen af resultaterne. Tilbage var nu 1 række Cox's Orange på vildstamme, 1 række Cox's Orange på M. V., 2 rækker Cox's Pomona på M. V og 1 række rodægte Transparente blanche. Træantallet i hver parcel var 15. Næste rydning skete i 1942—43, hvor Cox's Orange på vildstamme blev ryddet, og endelig blev rækken med rodægte Transparente blanche ryddet i 1948—49.

Gødskning og jordbehandling.

Hvad jordbehandlingen angår, er plantagen renholdt til juli; derefter er sået spergel som dækafgrøde, og denne er nedpløjet sent på efteråret.

I 1930 og 1931 blev tilført 400 kg kaliumgødning pr. ha. I de efterfølgende år er kaligødningerne hvert år analyseret for indhold af kalium, og på basis af analyserne er tilført den mængde kaligødning, som svarede til 150 kg K_2O pr. ha. I årene 1930 til 1940 blev kaligødningerne udbragt i tidsrummet fra sidst i februar til midten af marts, dog med undtagelse af 1935 og 1938, hvor udbringningen skete før jul. Fra 1941 til 1950 er udbringningen udført før jul, dog med en enkelt undtagelse i 1943, hvor gødningen blev udbragt den 12. april, uden at der den følgende sommer blev set tegn på klorskade. Superfosfat blev udbragt samtidig med kaligødningerne, og der blev anvendt 300 kg pr. ha (1941—47 dog kun 200 kg pr. ha). Kvælstof er tilført i april—maj i årene 1932—40 som chilesalpeter med 500 kg pr. ha. Siden er anvendt kalksalpeter og 300 kg pr. ha årligt.

Jordbundsforhold.

Jorden er en svær, temmelig muldfattig lermuld med lerunderlag.

Bevægelserne i jordens reaktionstal vil fremgå af figur 1. Det ses, at der er sket en vis baseudvaskning i årenes løb, således at reaktionstallet er faldet fra ca. 6,9 til ca. 6,4. Der synes ikke at være forskel på baseudvaskningen i forsøgsleddene. Den lille forskel, der findes mellem a-parcellerne på den ene side og b- og c-parcellerne på den anden side, kan formentlig forklares ved, at jordens saltindhold i b- og c-parcellerne er blevet så meget større, at det påvirker målingerne.

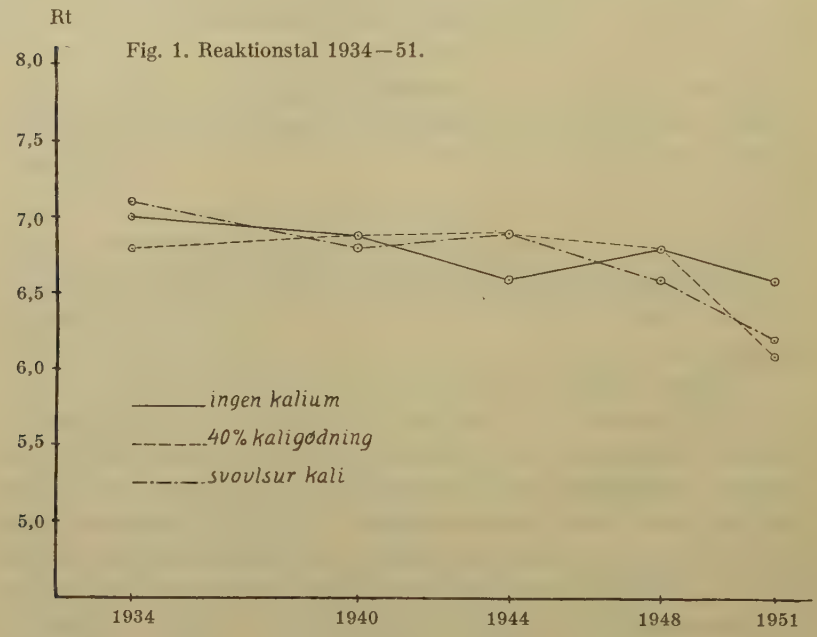


Fig. 1. Reaktionstal 1934—51.

Kaliumforsyningen.

På figur 2 er kaliumtallenes bevægelse gennem årene optegnet i kurveform. Det vil ses, at kaliumtallene i b- og c-parcellerne følges pænt ad. Kaliumtallene i b-parcellerne var i 1934 ca. 2,5 højere end i c-parcellerne, dette svarer til, at b-parcellerne pr. ha havde 115 kg ombyttelig K_2O mere i pløjelaget end c-parcellerne. Forskellen har holdt sig gennem hele forsøgsperioden med de større eller mindre udsving, som knytter sig til usikkerheden ved udtagningen af jordprøver og analysering af disse.

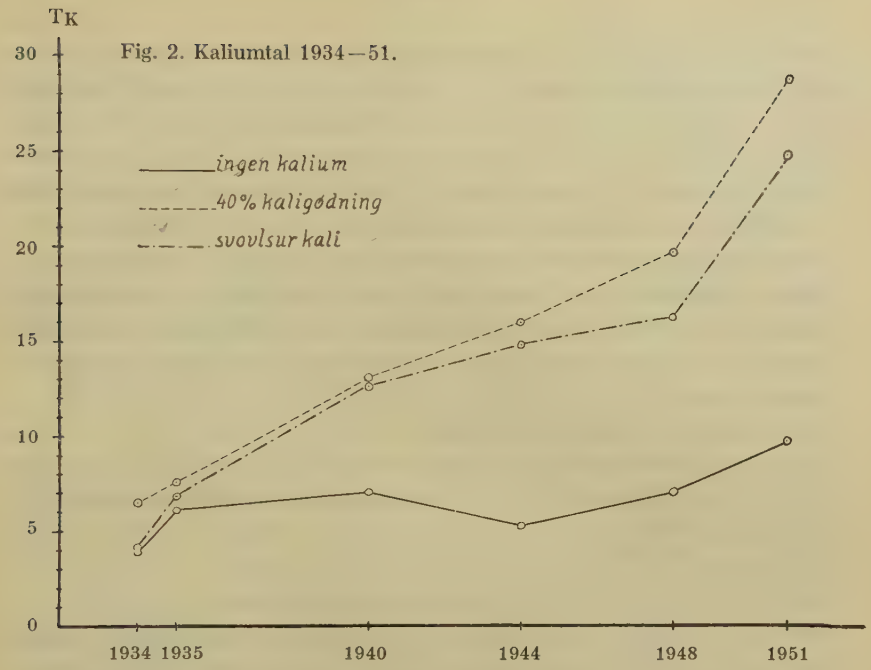


Fig. 2. Kaliumtal 1934—51.

I a-parcellerne, som ingen kalium har fået, er kaliumtallet også steget betydeligt gennem årene, fra 4,0 i 1934 til 9,8 i 1951. Denne ophobning af ombytteligt kalium i pløjelaget må antagelig forklares på den måde, at træerne optager hovedparten af deres kalium fra jordlag under pløjelaget og transporterer det op i bladene, hvorfra det dels udvaskes med regnvandet, og dels afgives ved løvfald. En udvaskning af kalium fra levende blade er påvist af *Mann og Wallace* (1925) og *Wallace* (1930) hos æbletræer og af *Ahrens* (1935) for en række forskellige plantearter, og nylig har *Tamm* (1951) påvist ret betydelige mængder af forskellige plantenæringsstoffer i regnvand opsamlet under skovtræer. På en svær jord, som den findes på Blangstedgaard, vil adsorptionen af kalium være stærkere end udvaskningen, og kaliumtallet vil derfor naturligt stige i pløjelaget. I samme retning vil en frigørelse af kalium fra kaliumholdige mineraler virke. Det er vanskeligt at afgøre hvor stor indflydelse, de her nævnte faktorer gennem årene kan få på jordens indhold af ombytteligt kalium i frugtplantager; men det kan nævnes, at man i skovjorder, som aldrig får tilført gødning udefra, kan finde

meget høje kaliumtal og fosforsyretal. *Køie* (1951) fandt således med stigende humusindhold i jord fra egekrat stigende kaliumtal med 85 som det højeste. Det må dog erindres, at jordens rumvægt formindskes med stigende humusindhold, men selv med dette forbehold vil ophobningen af kalium være en kendsgerning.

Efter denne teori skulle indholdet af ombytteligt kalium i jorden under pløjelaget være lavt i a-parcellerne, og må naturligvis også være langt under pløjelagets indhold i b- og c-parcellerne. Nogle analyser af jord udtaget i forskellig dybde i forsøgsleddene a og b har også støttet denne antagelse. Resultaterne anføres i tabel 1.

Tabel 1. Kaliumtal i jordprøver fra forskellig dybde. 1951.

Dybde i cm	Ingen kalium (a)	40 % kaligødning (b)
0—30	4.9	14.8
30—60	3.3	6.3
60—90	3.6	2.8

Da prøverne i øverste lag er taget til en større dybde (30 cm) og på en anden måde end ved normal jordprøveudtagning (20 cm), kan resultaterne fra tabel 1 ikke sammenlignes direkte med de resultater, der angives for 1951 i figur 2.

Træerne i a-parcellerne viser trods de relativt høje kaliumtal udprægede kaliummangelsymptomer, og i frugtplantager vil kaliumtallet bestemt i prøver, udtaget på almindelig måde, derfor ikke altid være noget godt udtryk for den mængde kalium, der er til rådighed for træerne.

Iversen (1946) har vist, at bindingen af kalium i det øverste jordlag gør sig mest gældende i lerjord, medens nedvaskningen foregår betydeligt hurtigere i lettere jorder. Iversen udførte disse forsøg med ret store nedbørsmængder, og i frugtplantager vil mængderne og især fordelingen af nedbøren afvige så meget fra forholdene i de nævnte forsøg, at man ikke uden videre kan anvende resultaterne herfra til forklaring af, hvorledes kalium vil bevæge sig i jorden under forhold, som er fremherskende i frugtplantager.

Det vil derfor være naturligt at undersøge jordprøveudtagningen og dens metodik i frugtplantager nærmere, og på basis af forsøg, som nu er planlagt, vil man formentlig i en senere

beretning kunne underkaste denne sag en mere indgående behandling.

Forsøgets resultater.

Træstørrelse. De kaliumgødede træer har gennem årene udviklet sig godt. Udbyttet har for Cox's Oranges vedkommende været noget længe om at komme op på en antagelig størrelse, dette skyldes bl. a., at M.V ifølge forsøg ikke er nogen velegnet grundstamme for denne sort.

Ved rydningen i 1936 og 1948 er vægten af stamme og grene på de ryddede træer noteret. I tabel 2, hvor gennemsnitsvægten pr. træ er anført, ses det, at træernes størrelse i 1936 endnu er upåvirket af forsøgsbehandlingen, den fundne forskel er ikke reel. I 1942 har kaliummangel givet sig tydeligt udslag i Cox's Orange og i 1948 i Transparente blanche, hvor træerne fra a-parcellerne er betydelig mindre end træerne fra b- og c-parcellerne. Derimod er der ingen reel forskel mellem træernes vægt i b- og c-parcellerne.

Stammens omkreds er også et mål for træstørrelsen, og i tabel 3 findes anført stammeomkredsen i 1951 målt 30 cm over jordoverfladen. Det vil ses, at a-parcellernes udprægede kaliummangel giver sig tydeligt udslag i formindsket stammeomkreds. Forskellen mellem træerne i b- og c-parcellerne er ikke reel.

Tabel 2. Vægt af ryddede træer 1936, 1942 og 1948, kg pr. træ.

	Cox's Orange ryddet 1936 stamme + grene	Cox's Orange ryddet 1942—43 stamme + grene	Transparente bl. ryddet 1948 stamme + grene
a. Ingen kalium	25	29	89
b. 40 % kaligødning	25	43	159
c. Svovlsur kali	28	41	154

Tabel 3. Stammeomkreds i cm 1951.

	Cox's Orange	Cox's Pomona
a. Ingen kalium	52	67
b. 40 % kaligødning	61	73
c. Svovls. kali	64	75

Frugtudbyttet.

Ved opgørelse af frugtudbyttet er anvendt den fremgangsmåde at beregne det gennemsnitlige frugtudbytte i kg pr. træ pr. år. I tabel 4 er opført det samlede gennemsnitsudbytte pr. træ for hele forsøgsperioden 1932—50.

Tabel 4. Gennemsnitsudbytte pr. træ ialt 1932—50.

	Alle sorter 1932—48		Cox's Orange 1932—50		Cox's Pomona 1932—50		Transparente blanche 1932—48	
	kg	forh.-tal	kg	forh.-tal	kg	forh.-tal	kg	forh.-tal
a. Ingen kalium	508	58	238	34	927	56	540	72
b. 40 % kaligødning..	878	100	703	100	1646	100	748	100
c. Svovls. kali.....	804	92	633	90	1488	90	714	95

En illustration af forsøgets udvikling gennem årene findes i figurerne 3, 4, 5 og 6, hvor gennemsnitsudbyttet pr. træ og år er fremstillet grafisk for hver af de 3 sorter og for gennemsnittet af alle sorter. Hvert punkt er middeltallet for de år, som er anført forneden henad den vandrette linie.

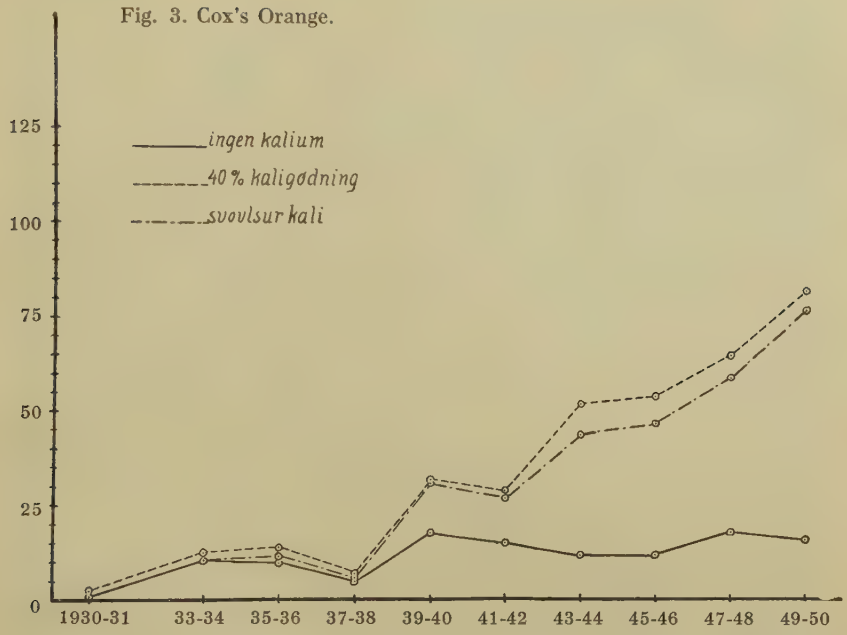
Med en enkelt undtagelse (Cox's Orange uden kalium) har det gennemsnitlige årlige udbytte pr. træ været stadig stigende gennem årene for alle behandlinger og sorter og har endnu ikke kulmineret.

Som det vil fremgå af tabel 4, har kaliumforsyningen været af afgørende betydning for udbyttets størrelse. Sættes udbyttet for 150 kg K_2O i form af 40 pct. kaligødning til 100, har træerne, som ikke har fået kalium, kun givet 56.

Der er en bemærkelsesværdig forskel i sorternes ømfindtlighed for kaliummangel. Det er vanskeligt at se, om denne forskel udelukkende er sortsbestemt, fordi ikke alle sorter har stået på samme grundstamme. Bedst kan sammenligningen ske mellem Cox's Orange og Cox's Pomona, da een række Cox's Orange og to rækker Cox's Pomona står på samme grundstamme, M. V. Sættes for disse rækkers vedkommende 150 kg K_2O pr. ha til 100, har træerne uden kali hos Cox's Orange kun givet 34, medens de tilsvarende hos Cox's Pomona har givet 56.

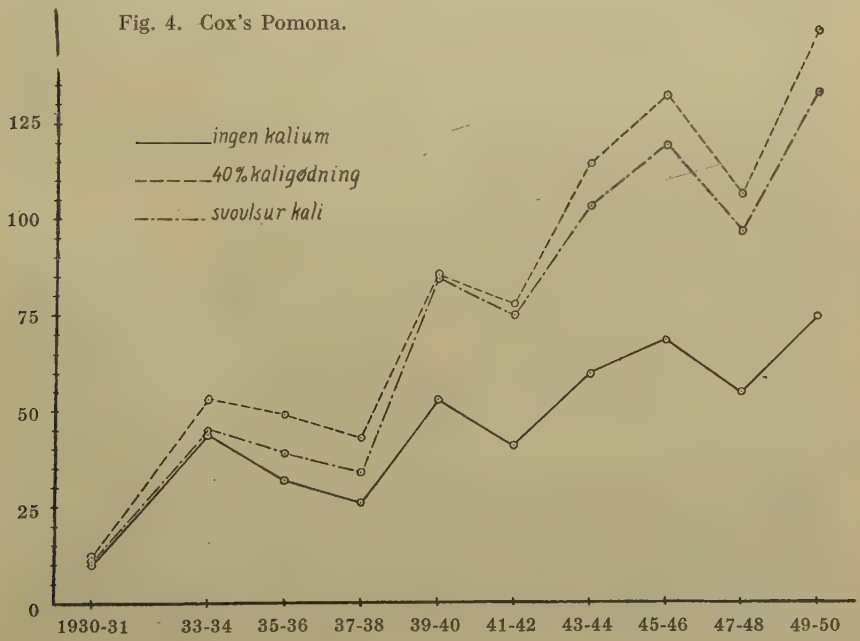
kg pr. træ pr. år
gns. af 2 år.

Fig. 3. Cox's Orange.



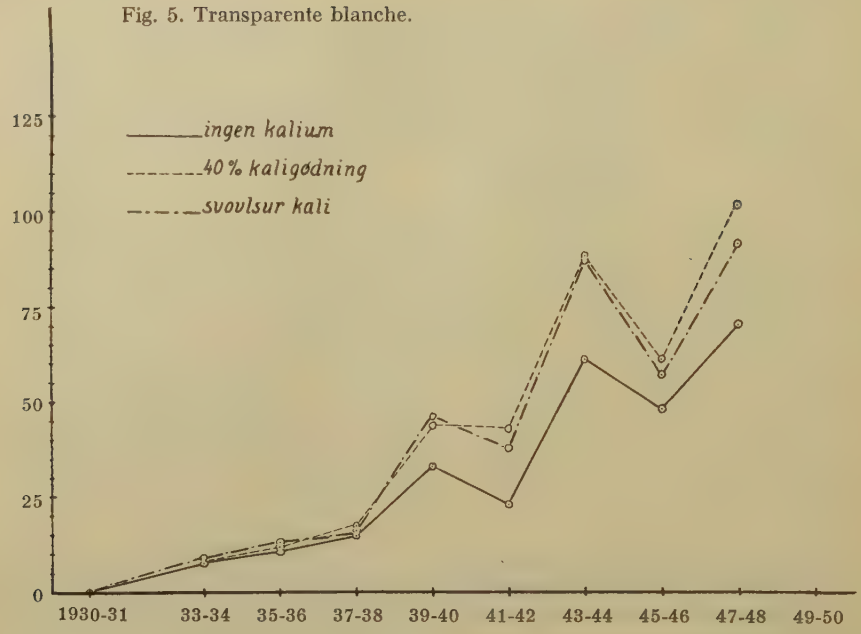
kg pr. træ pr. år.
gns. af 2 år.

Fig. 4. Cox's Pomona.



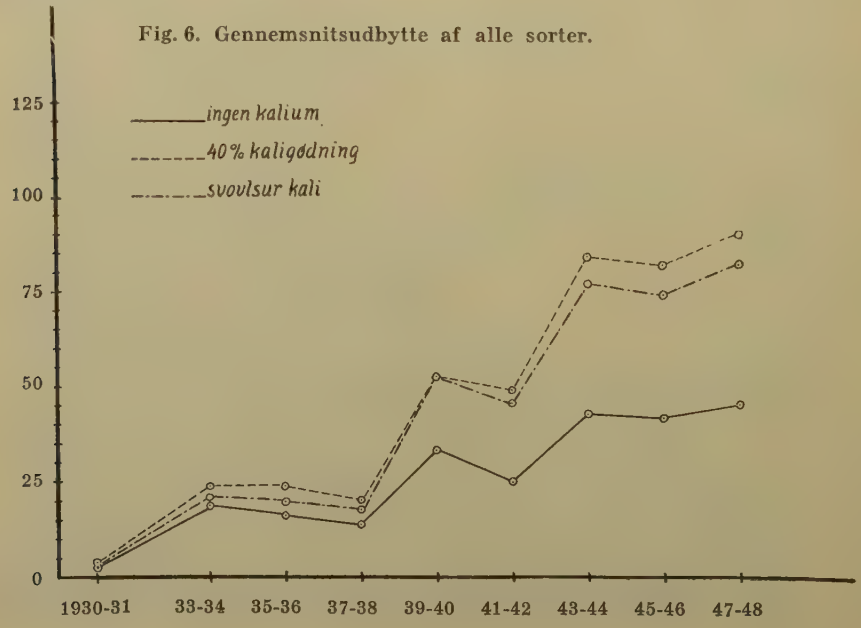
kg pr. træ pr. år
gns. af 2 år.

Fig. 5. Transparente blanche.



kg pr. træ pr. år
gns. af 2 år.

Fig. 6. Gennemsnitsudbytte af alle sorter.



Dette kan tyde på, at en del af følsomheden for kaliummangel er sortsbestemt, og det passer for så vidt godt med erfaringer fra praksis, hvor Cox's Orange altid er meget påvirkelig af svingninger i næringsbalancen. Problemet kompliceres dog noget ved, at man ikke kan være sikker på, at en sortsforskel vil vise sig på samme måde på alle grundstammer, *Hatton & Grubb* (1925) har dog meddelt, at kaliummangel gør sig stærkt gældende hos alle sorter for træer podet på M. V.

I forsøget har anvendelsen af 40 pct. kaligødning givet et noget større udbytte end svovlsur kali. Forskellen er dog næppe stor nok til at være reel, og tages det i betragtning, at de to forsøgsled fra begyndelsen har været stillet uens med hensyn til mængden af ombytteligt kalium i pløjelaget, en forskel som stadig har kunnes spores ved alle senere kaliumanalyser, se fig. 2, vil det være berettiget at sige, at de to gødninger med hensyn til frugtudbytte har været ensvirkende.

Løvfarve m. m.

I årene 1938—46 blev der ved hjælp af karaktergivning foretaget en vurdering af løvfarve og forekomsten af svedne bladrande i de forskellige parceller. Gennemsnitstallene for disse karakterer er vist i tabel 5.

Tabel 5. Bladkarakter gennemsnit 1938—46.[1])

	Alle sorter		Cox's Orange		Cox's Pomona		Transp. blanche	
	svedne bladr.	løvfarve	svedne bladr.	løvfarve	svedne bladr.	løvfarve	svedne bladr.	løvfarve
a. Ingen kalium ...	3.3	7.4	5.4	6.4	2.8	7.8	1.6	8.1
b. 40 % kaligødning	1.5	8.3	2.6	7.9	0.9	8.5	1.1	8.7
c. Svovls. kalig.....	1.5	8.2	2.8	7.6	1.0	8.4	0.8	8.7

Svedne bladrande: 0 = sunde 10 = alle blade svedne
Løvfarve: 10 = normal 0 = alle blade dårlige

[1]) 1939 mangler.

Både med hensyn til løvfarve og til forekomsten af svedne bladrande har forsøgsleddet uden kalium tydelig skilt sig ud fra de to andre forsøgsled. Derimod kan man ikke sige, at der

har været nogen som helst reel forskel på løvets udseende efter de to forskellige kaliumgødninger.

Karaktererne for de svedne bladrande har varieret stærkt fra år til år. Noget kunne tyde på, at dette forhold står i forbindelse med variationer i vejrforholdene og især i nedbøren. Det blev derfor prøvet at sætte nedbørsmængden sommeren igennem indtil bedømmelsesdatoen i relation til bladkarakteren; men skønt der synes at være en vis sammenhæng, således at karakteren for svedne bladrande oftest steg med stigende mængde nedbør og faldt med faldende mængde nedbør, var sammenhængen ikke sikker, og andre faktorer har derfor sandsynligvis også haft indflydelse på karaktererne for svedne bladrande.

Konklusion.

I det her anførte forsøg har den klorholdige 40 pct. kaligødning og den klorfri svovlsur kali været ensvirkende med hensyn til træernes vækst og udbytte hos sorterne Cox's Orange, Cox's Pomona og Transparente blanche.

Oversigt.

I et forsøg med æbletræer ved Blangstedgaard er der i årene 1932—50 sammenlignet virkning af samme mængde kalium, henholdsvis i den klorholdige 40 pct. kaligødning og den klorfri svovlsur kali.

Forsøget blev anlagt efter følgende plan:

a. Grundgødet.
b. do. + 150 kg K_2O i 40 pct. kaligødning.
c. do. + 150 » » » svovlsur kali.

Grundgødningen bestod af 300 kg superfosfat og 300—500 kg salpeter pr. ha.

Forsøget omfattede sorterne Cox's Orange, Cox's Pomona og Transparente blanche. Jorden er en svær, temmelig muldfattig lerjord med lerunderlag. Pløjelagets indhold af ombytteligt kalium har (som det er udtrykt i kaliumtallene) været stærkt stigende gennem årene i de kaliumgødede parceller. Også i parcellerne, som ikke har fået tilført kaliumgødning, har pløjelagets indhold af kalium været stigende. Dette forklares ved

antagelsen af en frigørelse af kalium fra bladene gennem regnvandet og ved løvfald i forbindelse med, at bindingen af kalium i den svære lerjord er stærkere end nedvaskningen. Tilførsel af kalium har i forsøget været afgørende for udbyttets størrelse. Træerne, som ikke har fået kaliumgødning, har i gennemsnit kun givet ca. halvt så stort et udbytte som de kaliumgødede træer.

Der har ikke kunnet påvises nogen forskel i virkningen af de to kaliumgødninger, hverken på frugtudbyttet eller på løvets tilstand, og det konkluderes, at de to kaliumgødninger, 40 pct. kaligødning og svovlsur kali, under de nævnte forhold og til de anførte sorter har været ensvirkende.

Summary.

Muriate of Potash or Sulphate of Potash for Apples?

This report describes an experiment performed at the Danish State Experiment Station Blangstedgaard during the years 1932 to 1950. It compares the effect on apple trees of the same amount of potassium supplied as muriate of potash and sulphate of potash respectively.

All trees were given each year 300 kg superphosphate (18 % P_2O_5) + 300-500 kg nitrate of lime (16 % N) per ha.

Potash was supplied each winter according to the following plan:

a. No potash.

b. Muriate of potash (150 kg K_2O per ha).

c. Sulphate of potash (150 kg K_2O per ha).

The varieties were Cox's Orange Pippin and Cox's Pomona on rootstock M. V, and Transparente blanche on its own roots.

The soil is rather clayish with clay in the subsoil; it is somewhat short in humus.

The potash content in the soil is expressed in the tables by the symbol T_K. which means mili-equivalents of exchangeable potassium per 2,5 kg airdried soil.

The T_K in the uppermost eight inches of the soil in the plots supplied with potash has increased strongly during the experiment.

In the plots which got no potash, however, T_k in the uppermost part of the soil has also increased during the experiment (fig. 2).

This is explained by supposing a leaching of potassium from the leaves on the trees by rain during the summer, besides the direct supply from the leaves after defoliation, together with the fact that the adsorption of potassium to the clay soil exceeds the leaching from the soil.

The experiment has shown the addition of potash to influence the size of the crop decisively.

The average yield from the trees given no potash has been but half of that from the trees supplied with potash.

It has not been possible to prove any difference in the effect of the two potash fertilizers, neither on the size of the yield nor on the condition of the trees and foliage, and it is concluded that the two potash fertilizers mentioned, muriate of potash and sulphate of potash, have acted alike under the conditions and on the varieties mentioned.

Litteratur.

Ahrens, K.: Die kutikuläre Exkretion des Laubblattes. Jahrbuch f. wiss. Botanik Bd. 80, s. 248—300, 1934.

Hatton, R. G. og *N. H. Grubb:* Field observations on the incidence of leaf scorch upon the apple. Journ. Pomology and Hort. Sci., Vol. IV pp 65-77, 1925.

Iversen, Karsten: Udvaskning af fosforsyre og kali, 389. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift for Planteavl, bd. 50, s. 106—125, 1946.

Køie, M.: Relations of vegetation, soil and subsoil in Denmark pp. 91-95. Dansk Botanisk Arkiv, bd. 14, nr. 5, 1951.

Mann, C. E. T. og *T. Wallace:* The effect of leaching with cold water on the foliage of the apple. Journ. of Pomology and Hort. Science, Vol. IV, pp. 146-161, 1925.

Tamm, C. O.: Removal of plant nutrients from tree crowns by rain. Physiologia Plantarum, Vol. 4, pp. 184-188, 1951.

Wallace, T.: Experiments on the effects of leaching with cold water on the foliage of fruit trees. Journ. Pomology and Hort. Science, Vol. VIII, pp. 44-60, 1930.

Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937-48.

Ved **H. Ø. Grunnet** og **Børge Vendelboe.**

459. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I 324. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er meddelt resultaterne fra gødningsforsøg med hindbær på statens forsøgsstationer Blangstedgaard og Spangsbjerg i årene 1928—34. På de samme forsøgsarealer og efter samme forsøgsplan fortsattes fra 1937 forsøg med stikkelsbær og ribs. Resultaterne fra disse kulturer forelægges her i beretning, udarbejdet af assistenterne *H. Ø. Grunnet* og *Børge Vendelboe.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Oversigt over indholdet.

	Side
Almindelige oplysninger	591
A. Forsøg med staldgødning og kunstgødning	593
Forsøgsplan	593
Jordbundsanalyser	594
Vækst- og udbytteresultater — stikkelsbær og ribs	596
B. Forsøg med kvælstof, fosforsyre og kalium i kunstgødning	603
Forsøgsplan	603
Jordbundsanalyser	603
Vækst- og udbytteresultater — stikkelsbær og ribs	606
C. Orienterende kvælstofforsøg med ældre ribsbuske	613
Sammendrag	614
Summary	618

Almindelige oplysninger.

Forsøgene A og B er udført både ved Blangstedgaard og Spangsbjerg. C kun ved Blangstedgaard.

I afdeling A er sammenlignet staldgødning og kunstgødning. I afdeling B, der er gødet med kunstgødning alene, er undersøgt

virkningen af de enkelte næringsstoffer — N, P og K. C er et orienterende forsøg med kvælstofgødning til noget ældre ribsbuske.

A og B. Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937—48.

Forsøgsgødskningen begyndte i året 1922. Efter en 5-årig forperiode, i hvilken der dyrkedes een-årige kulturer, fulgte de i forordet nævnte 7—8 års forsøg med hindbær, som sluttede i 1934. Derefter dyrkedes arealerne igen et par år med een-årige kulturer, før stikkelsbær- og ribsforsøgene påbegyndtes. De een-årige kulturers art og udbytte er omtalt i 324. beretning.

Stikkelsbær- og ribsbuskene plantedes i efteråret 1937. Af stikkelsbær sorterne *Green Willow* og *Whinhams Industry* og af ribs *Rød Spansk*. Forsøget omfattede ved begge stationer 4 fællesparceller med stikkelsbær og 2 med ribs. I forsøget indgik også solbær, men da denne kultur delvis mislykkedes på grund af angreb af solbærmider og viroser, er resultaterne ikke medtaget i beretningen.

Foruden udbyttebestemmelse har man ved karaktergivning søgt at give udtryk for buskenes sundhed, ligesom man ved rydning har fremskaffet oplysninger om buskenes størrelse (vægt). Da forsøgsvilkårene ikke har været ens ved de to stationer, skal meddeles følgende:

Blangstedgaard ved Odense. Forsøgsarealet består af svær lermuld på lerunderlag — mod øst, syd og vest omgivet af en ca. 2 m høj tjørnehæk. Ved plantningen i efteråret 1937 var antallet af forsøgsbuske pr. parcel 25 på afstanden 1,0×1,5 m. Gødningsparcellen var 54 m² og høstparcellen 37,5 m².

Spangsbjerg ved Esbjerg. Forsøgsarealet består af god sandmuld på sandblandet lerunderlag — til alle sider omgivet af læbælter eller læhegn af mindst 4 m højde (arealet ligger 2—3 km fra Vesterhavet).

Ved plantningen i efteråret 1937 var antallet af forsøgsbuske pr. parcel 28 på afstanden 1,0×1,3 m. Gødningsparcellerne var 52 m² og høstparcellen 36,4 m².

Som kunstgødning foreskrives ved begge stationer chilesalpeter, superfosfat og 40 pct. kaligødning. I 1945 og 46 blev

anvendt svovlsur kali ved Spangsbjerg, og chilesalpeter blev erstattet med kalksalpeter ved Blangstedgaard i 1945, 1946 og 1948, og ved Spangsbjerg i 1942—48. Det første år efter plantningen — 1938 — udbragtes ingen gødning.

A. Forsøg med staldgødning og kunstgødning.

Forsøgsplan.

Forsøgsplanen omfatter følgende forsøgsled:

a. Ugødet.
b. ½ staldgødning.
c. 1 do.
d. 2 do.
e. ½ do. + ½ kunstgødning.
f. ½ kunstgødning.
g. 1 do.
h. 2 do.

Som »1 staldgødning« er 1939—44 anvendt 10 tons staldgødning pr. ha pr. år. I 1945 forhøjedes gødningsmængderne, idet det skønnedes, at frugtbuskenes behov efterhånden var steget betydeligt, og som »1 staldgødning« har derfor i årene 1945—48 været anvendt 15 tons staldgødning pr. ha pr. år. På tilsvarende måde har naturligvis ½ og 2 mængder varieret.

»1 kunstgødning« (samt ½ og 2) er beregnet således, at den har indeholdt samme mængde kvælstof, fosforsyre og kalium som tilsvarende staldgødning.

Ved Blangstedgaard er staldgødning, superfosfat og kaligødning som regel udbragt efterår eller vinter, og salpeter om foråret.

Ved Spangsbjerg er al gødning blevet udbragt om foråret. Staldgødningen blev begge steder altid nedbragt straks efter udkørslen.

Staldgødningens indhold af kvælstof, fosforsyre og kalium har i gennemsnit for hele forsøgsperioden 1939—48 været følgende:

Blangstedgaard:	0.48 pct. N	0.32 pct. P_2O_5	0.61 pct. K_2O
Spangsbjerg:	0.41 » »	0.32 » »	0.33 » »

Det ses, at staldgødningen ved Blangstedgaard har været betydelig mere kaliumrig end ved Spangsbjerg.

1 staldgødning (10 tons pr. ha 1939—44 og 15 tons pr. ha 1945—48) har i plantenæring modsvaret følgende kg kunstgødning pr. ha pr. år:

		Chilesalp. (16 % N)	Superfosfat (18 % P_2O_5)	Kaligødning (40 % K_2O)
Blangstedgaard:	1939—44	263	159	155
	1945—48	498	301	226
Spangsbjerg:	1939—44	267	198	78
	1945—48	382	236	132

Jordbundsanalyser.

Blangstedgaard:

Reaktionstallene, der kun viser ringe forskel mellem forsøgsleddene, faldt i løbet af forsøgsperioden fra ca. 7.5 i 1938 til omkring 7.0 i 1946.

Både fosforsyre- og kaliumtal viser god relation til de tilførte gødningsmængder. Analysetallene tyder på, at de staldgødede parceller ved forsøgets begyndelse gennemgående havde en smule højere næringsindhold end de kunstgødede. Især gjorde dette sig gældende for kaliums vedkommende. Tallene er steget i forsøgsperioden, men staldgødningen ligger stadig højest. I 1938 var kaliumtallene således 8,7 og 5,9, henholdsvis for dobbelt staldgødnings- og dobbelt kunstgødningsmængde. De tilsvarende tal i 1946 var 14,9 og 11,8.

Mangantallene er faldet stærkt i forsøgsperioden og viste i 1946 kun lave værdier, i de staldgødede forsøgsled fra 1,0 til 1,7 og i de kunstgødede fra 1,2 til 2,5. Mærkeligt nok er mangantallet faldende med tiltagende gødningsmængder.

Kvælstof- (pct. kvælstof i lufttørret jord) og humusindholdet har, som man måtte vente, både i 1938 og 1940 været størst efter tilførsel af staldgødning. Humusindholdet er så lavt, at jorden må karakteriseres som humusfattig.

Spangsbjerg:

Reaktionstallene, der fra forsøgets begyndelse har været lidt højere i de kunstgødede end i de tilsvarende staldgødede forsøgsled, er faldet i løbet af forsøgsperioden fra knap 6 til omkring 5,4 i 1947.

Tabel 1. Jordbundsanalyser.

Udført i 1938, 1940 og 1946 eller 1947.

Forsøgssted	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Blangstedgaard.								
Reaktionstal (pH):								
Jan. 1938.....	7.6	7.6	7.4	7.4	7.6	7.6	7.8	7.6
Nov. 1940.....	7.3	7.3	7.2	7.4	7.4	7.5	7.5	7.3
Dec. 1946.....	6.9	6.9	6.9	7.1	6.8	6.9	7.0	6.9
Fosforsyretal (Ft):								
Jan. 1938.....	5.1	5.6	6.4	9.7	6.3	7.0	8.5	6.8
Nov. 1940.....	4.5	5.6	6.7	9.4	5.3	6.5	9.0	6.9
Dec. 1946.....	5.9	7.2	9.0	13.4	7.2	8.9	11.3	10.0
Kaliumtal (T_K):								
Jan. 1938.....	5.0	4.8	6.0	8.7	4.3	5.4	5.9	6.5
Nov. 1940.....	3.6	4.8	6.4	10.8	4.0	4.9	7.7	5.9
Dec. 1946.....	5.7	6.9	9.5	14.9	6.3	7.9	11.8	8.7
Mangantal (T_{Mo}):								
Jan. 1938.....	2.6	3.8	5.1	3.2	5.6	5.4	3.8	(13.3)
Nov. 1940.....	2.4	1.6	2.9	0.5	4.3	2.6	2.6	2.0
Dec. 1946.....	1.8	1.3	1.7	1.0	2.5	2.0	1.2	1.2
pct. kvælstof i luft-tørret jord — gensn. jan. 1938 og nov. 1940	0.109	0.116	0.118	0.129	0.114	0.116	0.115	0.121
pct. humus jan. 1949	2.06	2.15	2.23	2.62	2.10	2.07	2.19	2.32
Spangsbjerg.								
Reaktionstal (pH):								
April 1938....	5.6	5.6	5.7	5.7	5.9	5.8	6.0	5.7
Dec. 1940....	5.1	5.4	5.6	5.6	5.8	5.7	6.2	5.8
Juni 1947....	5.4	5.3	5.4	5.5	5.4	5.5	5.6	5.4
Fosforsyretal (Ft):								
Dec. 1940....	1.3	2.5	2.9	4.1	2.3	2.7	4.5	2.8
Juni 1947....	2.1	2.6	3.8	5.8	3.0	4.1	6.3	3.8
Kaliumtal (T_K):								
Dec. 1940....	3.2	4.1	5.1	7.3	4.5	5.2	8.2	5.2
Juni 1947....	4.0	5.0	7.2	10.0	5.6	7.2	9.3	7.1
Mangantal (T_{Mn}):								
April 1938....	2.8	2.6	3.2	3.1	1.7	1.9	1.6	2.9
Dec. 1940....	2.8	3.7	4.2	3.9	3.1	3.1	3.0	3.3
pct. kvælstof i luft-tørret jord — 1940..	0.098	0.099	0.109	0.115	0.099	0.101	0.100	0.107
pct. humus:								
Dec. 1940....	2.35	2.44	2.43	2.69	2.38	2.39	2.40	2.47
Jan. 1949....	2.26	2.39	2.43	2.63	2.37	2.34	2.42	2.41

Fosforsyretallene lå relativt lavt i 1940 — fra 1,3 til 4,5 — stigende med stigende gødningsmængde. Både i ugødet og i gødede forsøgsled steg tallene i forsøgsperioden. I 1947 var fosforsyretallene efter tilførsel af den største kunstgødningsmængde 6,3, tilsvarende for staldgødning 5,8.

Kaliumtallene, der i 1940 lå mellem 3,2 og 8,2 — alt efter gødningsmængderne, steg i forsøgsperioden og var i 1947 for den store staldgødningsmængde 10,0, tilsvarende for kunstgødning 9,3.

pct. kvælstof og pct. humus er forøget ved staldgødningstilførsel.

Vækst- og udbytteresultater.

1. Stikkelsbær.

Buskenes vækst (tabel 2). Hveranden buskrække er ved Blangstedgaard ryddet i 1943 og ved Spangsbjerg 1941. I

Tabel 2. Buskenes vækst.
Vægt af ryddede stikkelsbærbuske, kg pr. busk.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Blangstedgaard.								
Februar 1943:								
Green Willov...	0.3	0.6	1.1	1.6	0.4	0.7	1.2	0.8
Whinhams Industry.....	0.2	0.6	1.0	1.8	0.5	0.7	0.9	0.8
Januar 1949:								
Green Willov...	0.7	2.5	5.8	8.1	1.8	3.9	6.2	4.8
Whinhams Industry.....	1.5	4.3	5.5	8.1	2.5	5.1	6.7	5.3
Spangsbjerg.								
April 1941:								
Green Willov...	0.3	0.4	0.7	0.8	0.5	0.7	0.9	0.6
Whinhams Industry.....	0.3	0.4	0.5	0.7	0.5	0.5	0.7	0.5
December 1948:								
Green Willov...	3.0	5.6	7.1	9.8	6.1	9.0	10.3	8.6
Whinhams Industry.....	1.9	3.2	4.0	5.0	3.6	4.1	5.4	3.5

vinteren 1948—49 er den endelige rydning efter forsøgets afslutning foretaget.

Uden gødningstilførsel har buskenes vækst været meget dårlig, navnlig ved Blangstedgaard. Der har ved begge stationer været stigende buskstørrelse efter stigende gødningsmængder. Ved Blangstedgaard har staldgødningen givet de største buske, medens dette ikke har været tilfældet ved Spangsbjerg.

Tabel 3. Frugtudbytte af stikkelsbær, kg pr. ar årlig 1939—48.
Blangstedgaard.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Green Willow:								
1939—40	9.0	18.9	29.0	34.6	12.6	19.5	29.0	22.0
1941—44	7.3	30.2	67.7	117.4	20.6	38.2	72.9	46.9
1945—48	6.0	46.9	126.6	198.3	30.9	75.2	145.0	99.7
1939—48	7.1	34.6	83.5	133.2	23.1	49.3	92.9	63.0
Whinhams Industry:								
1939—40	10.6	35.3	51.3	64.4	19.3	31.7	47.2	38.7
1941—44	4.9	35.4	79.5	140.0	16.9	41.1	72.5	55.6
1945—48	15.7	91.2	161.3	273.5	51.2	120.9	220.6	139.1
1939—48	10.4	57.7	106.6	178.3	31.1	71.2	126.7	85.6
Bærstørrelse. g pr. 100 bær.								
Green Willow:								
1939—40	255	310	320	335	290	330	345	325
1941—44	280	373	450	438	350	383	418	403
1946—48	273	340	377	373	333	363	350	383
Whinhams Industry:								
1939—40	285	370	420	430	310	410	440	390
1941—44	348	465	495	548	425	480	528	515
1946—48	347	377	397	417	403	420	407	403
pct. bær under 15 mm.								
Green Willow:								
1939—40	29	15	14	10	16	9	10	10
1942—44	12	7	3	3	7	6	4	4
1945—48	43	26	14	17	33	21	19	16
Whinhams Industry:								
1939—40	37	20	18	15	28	18	17	17
1941—44	18	9	5	5	10	7	6	7
1945—48	20	20	10	9	15	12	9	13

De to sorters udvikling har været forskellig de to forsøgssteder. Ved Blangstedgaard trivedes Whinhams Industry bedst, ved Spangsbjerg Green Willow.

Frugtudbyttet (tabel 3 og 4). Green Willow er plukket som grøn (umoden), Whinhams Industry i moden tilstand. Foruden bestemmelsen af det totale frugtudbytte (kg pr. ar årlig) og bærstørrelsen (g pr. 100 bær) er der ved sortering over sold foretaget en vægtbestemmelse af hvor stor part af udbyttet, der havde bærstørrelse under 15 mm.

Tabel 4. Frugtudbytte af stikkelsbær, kg pr. ar årlig 1939—48.
Spangsbjerg.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Green Willow:								
1939—40	18.5	37.9	44.5	58.2	35.7	46.5	70.6	42.8
1941—44	23.1	58.7	93.3	127.1	80.8	130.9	160.1	95.4
1945—48	34.6	87.2	134.4	182.4	117.4	167.5	177.6	154.3
1939—48	26.8	65.9	100.0	135.4	86.4	128.6	149.2	108.4
Whinhams Industry:								
1939—40	20.4	37.2	54.0	71.3	35.2	53.5	76.4	46.1
1941—44	25.0	48.3	62.7	86.7	53.7	72.3	109.1	56.3
1945—48	19.3	40.1	54.9	73.1	54.2	65.2	98.3	56.3
1939—48	21.3	42.3	57.3	78.3	50.2	65.9	98.4	54.2
	Bærstørrelse. g pr. 100 bær.							
Green Willow:								
1939—40	339	410	511	552	424	516	580	496
1941—44	390	437	484	506	454	473	510	453
1945—48	368	405	441	460	414	451	467	431
Whinhams Industry:								
1939—40	341	408	459	505	417	475	542	458
1941—44	339	393	434	477	398	417	442	423
1945—48	307	348	380	442	371	402	444	389
	pct. bær under 15 mm.							
Green Willow:								
1941—44	18	13	10	7	13	10	10	12
1945—48	39	35	24	21	30	23	22	27
Whinhams Industry:								
1941—44	30	20	13	10	19	18	16	16
1945—48	65	56	49	36	51	44	36	46

Blangstedgaard:

Udbyttet af begge stikkelsbærsorter og navnlig af Whinhams Industry har været ret stærkt stigende med årene, og størst udbytte er altid opnået efter de største gødningsmængder, henholdsvis 2 staldgødning og 2 kunstgødning.

Gennemsnitligt udbytte i hele perioden, kg pr. ar årlig:

	ugødet	staldgødning			kunstgødning			½ staldg.
		½	1	2	½	1	2	½ kunstg.
Green Willow.....	7	35	84	133	23	49	93	63
Whinhams Industry....	10	58	107	178	31	71	127	86

Staldgødningen har været kunstgødningen overlegen, men som tidligere nævnt viser jordbundsanalyserne, at de staldgødede parceller ved Blangstedgaard startede med en smule højere næringsindhold — især af kalium — end de kunstgødede, muligvis har dette betydet noget for udbyttets størrelse.

Trods ret høje fosforsyre- og kaliumtal i de stærkest gødede forsøgsled tyder de stadig stigende udbytter dog på, at endnu større gødningsmængder havde kunnet udnyttes.

Spangsbjerg:

De to stikkelsbærsorter har her i første periode (1939—40) givet omtrent samme udbytte, men medens udbytte og merudbytte af Green Willow har været stærkt stigende med årene, har Whinhams Industry i de følgende to perioder ikke nået væsentligt højere udbytte end i første.

Gennemsnitlig udbytte 1939—48 kg pr. ar årlig:

	ugødet	staldgødning			kunstgødning			½ staldg.
		½	1	2	½	1	2	½ kunstg.
Green Willow.....	27	66	100	135	86	129	149	108
Whinhams Industry....	22	43	58	78	50	66	98	54

I modsætning til, hvad der var tilfældet ved Blangstedgaard, har kunstgødningen her gennemsnitlig givet højere udbytte end tilsvarende staldgødningsmængde.

Når udbytteniveauet for Whinhams Industry ved Spangsbjerg har været så lavt, skyldes det sikkert, at denne noget kælne sort dårligt har tålt vestkystens barske klima. De største udbytter har gennemgående også givet de største bær, og på begge forsøgssteder er som ventet de største bær høstet på unge buske i perioden 1941—44.

2. Ribs.

Buskenes vækst. Vægt af ryddede buske fremgår af tabel 5.

Ved Blangstedgaard var buskenes vækst gennemgående sløj, men dog bedst efter staldgødning.

Ved Spangsbjerg har buskvæksten været god og ret stærkt stigende med stigende gødningstilførsel. Kunstgødning har her givet den kraftigste vækst.

Tabel 5. Buskenes vækst.
Vægt af ryddede ribsbuske, kg pr. busk.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Blangstedgaard:								
Jan. 1943.....	0.4	1.2	2.0	3.7	0.6	1.2	1.2	1.9
» 1949.....	0.9	2.7	4.1	5.9	1.6	3.2	4.5	3.3
Spangsbjerg:								
April 1941.....	0.3	0.3	1.1	1.2	0.6	1.0	1.3	1.1
Dec. 1948.....	8.5	11.1	13.1	19.8	12.2	18.3	22.3	16.4

Frugtudbytte (tabel 6). Ribsbuskene kom et år senere i bæring end stikkelsbærrene, første bæreår blev således 1940. Foruden frugtudbytte og bærstørrelse er der også bestemt antal bær pr. ribbe.

Blangstedgaard:

Udbyttet er steget stærkt med årene, og merudbyttet efter de tilførte gødningsmængder var stort og stigende, især i årene efter 1945, da gødningsmængderne var forøget.

	Bærudbytte i kg pr. ar årlig 1940—48						
ugødet	staldgødning			kunstgødning			½ staldg.
	½	1	2	½	1	2	½ kunstg.
5	37	86	148	9	37	96	50

De staldgødede parceller har i alle tilfælde givet større udbytte end tilsvarende med kunstgødning.

Tabel 6. Frugtudbytte af ribs, kg pr. ar årlig 1940—48.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Blangstedgaard:								
1940	4.4	24.2	37.7	63.3	7.1	15.2	25.5	21.7
1941—44	3.9	24.7	72.2	125.7	5.4	21.1	61.3	36.8
1945—48	6.2	51.9	112.9	191.9	13.5	58.3	148.5	70.5
1940—48	5.0	36.7	86.4	148.2	9.2	37.0	96.1	50.1
Spangsbjerg:								
1940	1.1	2.7	6.2	8.8	1.6	4.2	9.1	5.2
1941—44	19.5	23.7	50.5	69.7	29.4	64.9	98.5	57.5
1945—48	50.2	54.6	94.4	134.7	83.8	135.1	167.1	114.8
1940—48	31.1	35.1	65.1	91.8	50.5	89.3	119.0	77.1
Bærstørrelse. g pr. 100 bær.								
Blangstedgaard:								
1940	22	30	42	52	25	33	38	34
1941—44	32	35	40	43	26	32	39	35
1945—48	26	36	41	39	29	34	41	35
Spangsbjerg:								
1940	29	45	48	47	37	44	48	46
1941—44	42	42	48	50	41	48	47	46
1945—48	45	46	45	46	42	47	47	47
Ribbelængde, antal bær pr. ribbe.								
Blangstedgaard:								
1940	5.0	8.6	8.2	8.6	6.4	6.6	7.3	7.0
1941, 43 og 44	3.5	4.9	5.5	5.2	4.7	5.2	5.8	5.8
1945—48	4.2	4.9	4.5	4.8	5.3	5.7	5.2	5.1
Spangsbjerg:								
1940	4.6	5.6	5.8	5.8	5.4	6.6	6.9	6.2
1941—44	4.6	5.6	5.4	5.3	4.6	5.6	5.1	5.3
1945—48	4.4	4.4	4.3	4.4	4.9	5.0	5.0	4.9

Spangsbjerg:

Også ved Spangsbjerg er udbyttet stærkt stigende i forsøgsperioden og navnlig efter gødningsforøgelsen i 1945. Udbyttet af ugødet har været større og merudbytterne for gødningstilførsel gennemgående mindre end ved Blangstedgaard.

Bærudbytte i kg pr. ar årlig 1940—48.

ugødet	staldgødning			kunstgødning			½ staldg.
	½	1	2	½	1	2	½ kunstg.
31	35	65	92	51	89	119	77

Kunstgødning har stadig givet større udbytte og større merudbytte end staldgødning.

På begge forsøgsstationer har de store gødningsmængder givet de største bær. Antallet af bær pr. ribbe, der har været betydeligt aftagende med årene, har været noget mindre på ugødet end på de gødede forsøgsled.

Buskenes sundhedstilstand. Til støtte for udbyttemålingerne er der ved Blangstedgaard i flere år givet karakter for bladfarve og svedne bladrande (tabel 7). Blad-

Tabel 7. Buskenes sundhedstilstand.
Karakterer for bladfarve og svedne bladrande.
Blangstedgaard.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Stikkelsbær:								
Bladfarve 1941—44	8.5	8.5	8.7	8.9	8.5	8.7	8.7	8.4
Svedne bladrande 1941—47	7.8	5.2	3.2	2.4	6.8	4.8	3.5	4.4
Ribs:								
Bladfarve 1943—46	4.8	6.8	7.3	8.3	6.5	7.3	8.5	7.2
Svedne bladrande 1943—47	8.5	7.1	5.9	3.0	8.1	7.0	5.1	7.0

Karakter for bladfarve: 0 = helt lys 10 = helt mørk
» » bladrande: 0 = ingen svedne 10 = alle svedne

farvekaraktererne for stikkelsbær varierende ikke meget i de forskellige forsøgsled. De svedne bladrande, der almindeligvis tydes som kaliummangel, har været en smule mere udbredt efter kunstgødning end efter staldgødning. Stigende gødningsmængder har givet sundere blade (mindre svidning).

Til ribs har stigende gødningsmængder tydeligt bedret bladfarven. Der har været mange blade med svedne bladrande, især i ugødet og i de kunstgødede parceller, men bladsvidningen har dog været stærkt aftagende med stigende gødningstilførsel.

B. Forsøg med kvælstof, fosforsyre og kalium.

I afdeling B, der udelukkende er gødet med kunstgødning, er undersøgt virkningen af de enkelte næringsstoffer.

Om forsøgets anlæg og udførelse m. v., se side 592.

Forsøgsplan.

	Kunstgødning pr. ha pr. år svarende til kg kvælstof (N)	kg fosforsyre (P_2O_5)	kg kali (K_2O)
a. Ugødet	0	0	0
b. 1 kunstgødning	50 (50)	25 (40)	50 (100)
c. 1 — ÷ kvælstof	0	25 (40)	50 (100)
d. 1 — + 1 —	100 (100)	25 (40)	50 (100)
e. 1 — ÷ fosforsyre	50 (50)	0	50 (100)
f. 1 — + 1 fosforsyre	50 (50)	50 (80)	50 (100)
g. 1 — ÷ kali	50 (50)	25 (40)	0
h. 1 — + 1 kali	50 (50)	25 (40)	100 (200)

Tallene i parentes angiver gødningsmængderne, efter at disse blev ændret i 1945.

Forsøgsled b »1 kunstgødning« svarer til følgende mængder kunstgødning i kg pr. ha:

16 pct. chilesalp.	18 pct. superf.	40 pct. kalig.
313 (313)	139 (222)	125 (250)

Forsøgsled »1 kunstgødning« vil i det følgende også blive blive benævnt »1 kvælstof«, »1 fosforsyre« og »1 kalium« alt efter i hvilken forbindelse, omtale sker. På samme måde vil c, e og g blive benævnt »0 kvælstof«, »0 fosforsyre« og »0 kalium«, og d, f og h henholdsvis »2 kvælstof«, »2 fosforsyre og »2 kalium«. Vi får derfor i beretningen sammenstilling af forsøgsleddene 0, 1 og 2 mængder både for kvælstof, fosforsyre og kalium.

Jordbundsanalyser (tabel 8).

Blangstedgaard:

Reaktionstallene har i ugødet været noget lavere end i de øvrige forsøgsled, hvor pH fra 1938 til 1946 er faldet fra ca. 7.4 til 6.6.

Tabel 8. Jordbundsanalyser.

	U-gødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
Blangstedgaard:										
Reaktionstal (pH):										
Jan. 1938.....	7.0	7.5	7.4	7.4	7.5	7.4	7.5	7.4	7.4	7.5
Nov. 1940.....	6.4	7.1	7.3	7.3	7.3	7.3	7.4	7.1	7.3	7.3
Dec. 1946.....	6.1	6.6	6.6	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7
Fosforsyretal (Ft):										
Jan. 1938.....	3.9	5.2	5.2	4.7	4.7	5.2	5.9	5.5	5.2	5.5
Nov. 1940.....	3.6	5.0	4.4	4.3	3.3	4.4	6.3	4.4	4.4	4.4
Dec. 1946.....	4.0	6.5	5.9	6.0	4.4	5.9	8.2	6.5	5.9	6.3
Kaliumtal (T_K):										
Nov. 1937.....	3.7	4.5	5.0	4.6	4.6	5.0	4.7	3.3	5.0	6.1
» 1940.....	3.0	5.2	4.5	4.1	5.2	4.5	3.9	2.7	4.5	6.7
Dec. 1946.....	4.1	6.8	6.0	6.8	6.4	6.0	6.5	4.2	6.0	9.6
Mangantal (T_{Mn}):										
Jan. 1938.....	6.1	4.9	10.5	4.5	4.8	10.5	14.3	4.8	10.5	4.3
Nov. 1940.....	7.5	1.7	2.2	1.3	2.0	2.2	1.7	2.9	2.2	4.3
Dec. 1946.....	3.8	2.7	2.4	2.5	2.4	2.4	2.9	1.9	2.4	2.4
pct. kvælstof i luftt. jord gens. jan. 1938 og nov. 1940	0.103	0.103	0.105	0.109	0.105	0.105	0.106	0.105	0.105	0.106
pct. humus jan. 1940	1.87	1.88	1.95	1.95	1.99	1.95	1.97	1.88	1.95	2.01
Spangsbjerg:										
Reaktionstal (pH):										
April 1938.....	5.8	5.9	5.9	6.0	6.0	5.9	6.0	5.9	5.9	6.0
Dec. 1940.....	5.7	5.8	5.9	5.8	5.8	5.9	5.8	5.8	5.9	5.9
Juni 1947.....	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.6	5.7	5.6	5.6	5.6
Fosforsyretal (Ft):										
Dec. 1940.....	1.7	3.3	2.7	2.9	1.8	2.7	3.9	3.0	2.7	3.2
Juni 1947.....	2.5	4.6	3.3	4.1	2.3	3.3	5.4	3.7	3.3	3.7
Kaliumtal (T_K):										
Dec. 1940.....	4.0	7.3	6.2	6.7	6.4	6.2	6.3	3.6	6.2	10.1
Juni 1947.....	4.7	9.4	7.5	9.3	9.3	7.5	8.9	4.7	7.5	11.5
Mangantal (T_{Mn}):										
April 1938.....	3.4	3.0	3.2	3.0	2.6	3.2	2.9	3.0	3.2	3.2
Dec. 1940.....	3.0	3.2	3.5	2.2	3.7	3.5	3.1	3.4	3.5	3.1
pct. kvælstof i luftt. jord dec. 1940..	0.090	0.094	0.101	0.104	0.102	0.101	0.103	0.099	0.101	0.101
pct. humus jan. 1949	2.32	2.34	2.30	2.41	2.30	2.30	2.30	2.27	2.30	2.37

Fosforsyretallene viste en mindre stigning fra 1938 til 1946 i de forsøgsled, der gødedes ens med fosforsyre, fra ca. 5 til ca. 6. Ugødet var omtrent uforandret omkring 4. Tilførsel af dobbelt mængde fosforsyre har givet en stigning i fosforsyretallet fra 5.9 i 1938 til 8.2 i 1946. I forsøgsleddet 0 fosforsyre faldt fosforsyretallet i nævnte tidsrum fra 4.7 til 4.4.

Kaliumtallene steg alle fra 1937 til 1946, i ugødet fra 3.7 til 4.1, i de ens kaliumgødede forsøgsled fra mellem 4 og 5 til mellem 6 og 7. I 0 kalium steg kaliumtallet fra 3.3 til 4.2, i 1 kalium fra 5.0 til 6.0, og i 2 kalium fra 6.1 til 9.6.

Mangantallene er — undtagen i ugødet — ret hurtigt faldet og viser både i 1940 og 1946 lave værdier. I de gødede forsøgsled lå mangantallene i 1946 mellem 1.9 og 2.7 og i ugødet på 3.8.

Pct. kvælstof og pct. humus viser nogen stigning efter stigende gødningstilførsel, kvælstofprocenten navnlig efter kvælstofgødskning, og humusprocenten især efter kaliumgødskning.

Spangsbjerg:

Reaktionstallene, der har været lave og meget nær ens i alle forsøgsled, viser et mindre fald fra ca. 5.9 i 1938 til 5.6 i 1947.

Fosforsyretallene i ugødet og i 0 fosforsyre var i 1947 ikke over 2.5, efter tilførsel af 2 fosforsyre var der en stigning fra 3.9 til 5.4. De øvrige forsøgsled, der kun viste en mindre stigning fra 1940 til 1947, havde ved sidste prøveudtagning fosforsyretal mellem 3.3 og 4.6.

Kaliumtallene viser alle en stigning i forsøgsperioden. I 1947 var kaliumtallet i ugødet og i 0 kalium 4.7, efter tilførsel af 1 kalium steg tallet 1940—1947 fra 6.2 til 7.5, 2 kalium fra 10.1 til 11.5.

Mangantallene ligger med en enkelt undtagelse mellem 3 og 4 i 1940.

Humusprocenten, der har været noget højere end ved Blangstedgaard, viser ingen større variation fra forsøgsled til forsøgsled.

Vækst- og udbytteresultater.

1. Stikkelsbær.

Buskenes vækst (tabel 9). Første rydning fandt sted ved Spangsbjerg i 1941 og ved Blangstedgaard i 1943. Forsøgene ryddedes helt i 1949.

Tabel 9. Buskenes vækst.
Vægt af ryddede stikkelsbærbuske, kg pr. busk.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
Blangstedgaard:										
Febr. 1943.										
Green Willow	0.2	0.7	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.2	0.4	1.1
Whinhams Industry	0.2	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.2	0.5	0.8
Jan. 1949.										
Green Willow	0.5	3.9	3.3	2.0	3.1	3.3	3.4	0.4	3.3	6.5
Whinhams Industry	1.0	4.0	3.8	3.4	4.2	3.8	2.5	0.6	3.8	6.2
Spangsbjerg:										
April 1941.										
Green Willow	0.4	0.6	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.7
Whinhams Industry	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6
Dec. 1948.										
Green Willow	2.7	6.1	9.3	8.6	8.1	9.3	8.7	3.8	9.3	9.2
Whinhams Industry	2.2	3.4	4.3	4.4	3.5	4.3	5.0	2.8	4.3	4.2

Kvælstofgødningen har ved Blangstedgaard haft negativ virkning. Ved Spangsbjerg er der et lille positivt udslag.

Fosforsyregødningen har ingen af stederne givet udslag på buskenes vækst.

Ugødet og 0 kalium har på begge forsøgssteder, men især ved Blangstedgaard, givet dårlig vækst. Begge steder har der været stort udslag for kaliumtilførsel. Ved Blangstedgaard har der været lige stor tilvækst for sidste som for første kaliumtillæg. Ved Spangsbjerg har kun det første kaliumtilskud givet positivt udslag.

Frugtudbytte. Angående høst, udbytte- og kvalitetsbestemmelse — se under forsøg A.

Ved Blangstedgaard har kaliumgødningen været helt afgørende for frugtudbyttets størrelse, og navnlig Whinhams Industry har i forsøget givet et pænt frugtudbytte efter største kaliummængde (tabel 10).

Tabel 10. Frugtudbytte af stikkelsbær, kg pr. ar årlig.
Blangstedgaard.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
Green Willow:										
1939—40	6.5	18.1	14.7	14.4	19.0	14.7	19.7	6.2	14.7	28.7
1941—44	5.0	39.5	22.5	15.2	28.3	22.5	28.6	2.6	22.5	66.8
1945—48	4.1	77.0	53.2	31.7	52.4	53.2	60.7	2.8	53.2	151.8
1939—48	4.9	50.2	33.2	21.6	36.1	33.2	39.7	3.4	33.2	93.1
Whinhams Industry:										
1939—40	8.3	37.8	28.6	21.5	34.2	28.6	29.4	6.9	28.6	50.3
1941—44	4.7	48.0	27.8	16.0	30.8	27.8	27.0	1.9	27.8	74.5
1945—48	9.8	107.7	86.3	69.9	108.2	86.3	82.7	5.0	86.3	210.9
1939—48	7.5	69.8	51.3	38.7	62.4	51.3	49.7	4.1	51.3	124.2
Bærstørrelse, g pr. 100 bær.										
Green Willow:										
1939—40	220	285	295	300	310	295	305	215	295	320
1941—44	260	388	363	355	373	363	375	238	363	405
1946—48	243	350	347	350	340	347	327	223	347	377
Whinhams Industry:										
1939—40	240	375	335	325	360	335	365	205	335	410
1941—44	347	453	485	470	495	485	493	327	485	505
1946—48 (1945 mangler)	250	363	387	443	407	387	410	303	387	380
pct. bær under 15 mm.										
Green Willow:										
1939—40	40	13	14	13	12	14	15	35	14	11
1942—44	20	6	8	9	7	8	6	31	8	4
1945—48	56	20	22	28	23	22	24	54	22	15
Whinhams Industry:										
1939—40	43	12	19	21	16	19	17	46	19	11
1942—44	34	7	8	11	10	8	7	26	8	6
1945—48	32	16	14	12	12	14	12	28	14	10

Ved Spangsbjerg har Green Willow efter 1 kunstgødning givet ret store og med årene stigende merudbytter. Whinhams Industry nåede ikke væsentlig over de i første periode opnåede udbytter, og udslagene for gødningstilførsel til denne sort har været forholdsvis små (tabel 11).

Tabel 11. Frugtudbytte af stikkelsbær, kg pr. ar årlig.
Spangsbjerg.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
Green Willow:										
1939—40	20.5	54.9	61.8	67.5	60.3	61.8	57.6	24.7	61.8	69.
1941—44	30.9	122.0	162.2	162.3	151.0	162.2	150.6	45.4	162.2	169.
1945—48	41.4	114.1	184.8	155.8	153.9	184.8	181.4	65.4	184.8	189.
1939—48	33.0	105.4	151.1	140.7	134.0	151.1	144.3	49.3	151.1	157.
Whinhams Industry:										
1939—40	20.8	69.9	64.2	75.6	63.3	64.2	62.8	25.9	64.2	75.
1941—44	22.6	77.9	81.6	85.5	74.5	81.6	98.5	27.7	81.6	102.
1945—48	24.9	52.5	63.1	66.6	51.1	63.1	81.9	34.3	63.1	69.
1939—48	23.2	66.2	70.7	76.0	62.9	70.7	84.7	30.0	70.7	84.
		Bærstørrelse, g pr. 100 bær.								
Green Willow:										
1939—40	364	501	500	551	517	500	538	406	500	536
1941—44	361	450	455	462	468	455	474	387	455	474
1945—48	368	411	443	436	435	443	461	386	443	442
Whinhams Industry:										
1939—40	317	439	459	496	464	459	480	363	459	524
1941—44	346	409	406	403	404	406	435	366	406	407
1945—48	323	383	400	409	397	400	437	366	400	419
		pct. bær under 15 mm.								
Green Willow:										
1941—44	22	13	11	11	12	11	12	21	11	11
1945—48	40	28	20	22	23	20	23	29	20	23
Whinhams Industry:										
1941—44	32	21	21	19	22	21	19	26	21	17
1945—48	55	48	44	39	48	44	39	47	44	41

Blangstedgaard:

Udbyttet efter forskellig kvælstofgødskning blev følgende:

	kg pr. ar årligt 1939—48		
	0	1	2 kvælstof
Green Willow.....	50	33	22
Whinhams Industry...	70	51	39

Både 1 og 2 kvælstof har bevirket en udbyttenedgang, hvilket muligvis står i forbindelse med en utilstrækkelig kaliumforsyning, idet kvælstofgødskningen kan have forstærket virkningen af kaliummanglen. Kaliummangelsymptomerne på buskene er blevet stærkt forøget ved kvælstoftilførsel (se tabel 12).

Udslagene for fosforsyre var som det ses af nedenstående udbyttetal kun ringe:

	kg pr. ar årligt 1939—48		
	0	1	2 fosforsyre
Green Willow.....	36	33	40
Whinhams Industry...	62	51	50

Tabel 12. Karakterer for bladfarve og svedne bladrande — stikkelsbær.

Blangstedgaard.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
Bladfarve 1941—44.....	8.2	8.2	8.7	8.4	8.5	8.7	8.6	8.2	8.7	8.9
Svedne bladrande 1941—47.....	8.4	4.7	6.0	6.2	5.6	6.0	5.3	8.7	6.0	3.5

Bladfarve: 0 = helt lys, 10 = helt mørk

Svedne bladr.: 0 = ingen svedne, 10 = alle svedne

Udbyttet efter 0 kalium har været meget dårligt, og der har været stærkt tiltagende udbytte for stigende kaliummængde.

	kg pr. ar årlig 1939—48		
	0	1	2 kalium
Green Willow.....	3	33	93
Whinhams Industry...	4	51	124

Spangsbjerg:

1 kvælstof har til Green Willow givet ret stort udslag, medens yderligere kvælstofgødskning ikke har forøget udbyttet.

Gennemsnitlig høstedes følgende udbytte:

	kg pr. ar årlig 1939—48		
	0	1	2 kvælstof
Green Willow.....	105	151	141
Whinhams Industry...	66	71	76

Der synes også at være en lille positiv virkning af fosforsyretilførsel. Det gennemsnitlige udbytte for 1939—48 i kg pr. ar årlig blev følgende:

	0	1	2 fosforsyre
Green Willow.....	134	151	144
Whinhams Industry...	63	71	85

Udbyttet er steget stærkt efter første kaliumtilførsel, men kun ubetydeligt for yderligere tilførsel.

For årene 1939—48 blev udbyttet i kg pr. ar årlig:

	0	1	2 kalium
Green Willow.....	49	151	158
Whinhams Industry...	30	71	84

Bærstørrelsen — angivet ved vægten af 100 bær — stiger gennemgående med udbyttetallene.

Buskenes sundhedstilstand. Karakter for bladfarve og svedne bladrande er givet ved Blangstedgaard.

Bladfarven har været ret upåvirket af gødskningen. Karaktererne for svedne bladrande er stigende ved stigende kvælstoftilførsel og aftagende med stigende kaliumtilførsel (tabel 12). Kaliummangelsymptomerne er således blevet meget forstærket ved kvælstoftilførsel.

2. Ribs.

Ved Blangstedgaard har denne kultur i B-forsøgene — formentlig på grund af kaliummangel — givet misvækst, og den omtales derfor kun kort. Forsøgsarbejdet er iøvrigt foregået som for ribs under A.

Tabel 13. Forsøg med ribs ved Blangstedgaard.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
		Buskenes vækst, vægt af ryddede ribsbuske, kg pr. busk								
Januar 1943....	0.4	0.5	0.4	0.3	0.6	0.4	0.5	0.2	0.4	1.1
» 1949....	0.4	2.2	1.0	2.0	1.3	1.0	1.4	0.3	1.0	2.9
		Frugtudbytte kg pr. ar årlig.								
1940.....	4.0	4.5	1.8	4.3	5.0	1.8	5.7	0.7	1.8	11.0
1941—44.....	1.4	10.5	2.1	2.5	5.6	2.1	3.4	0.2	2.1	19.5
1945—48.....	1.9	35.7	5.9	9.4	15.9	5.9	11.4	0.9	5.9	59.0
1940—48.....	1.9	21.0	3.7	5.8	10.1	3.7	7.2	0.6	3.7	36.1
		Bærstørrelse, g pr. 100 bær.								
1940.....	25	23	23	27	31	23	27	15	23	31
1941—42 og 44.	26	32	27	25	28	27	29	29	27	35
1945—48.....	24	34	26	31	31	26	28	23	26	37
		Ribbestørrelse, antal bær pr. ribbe.								
1940.....	5.6	5.1	5.3	5.9	5.5	5.3	5.2	4.0	5.3	5.9
1941, 42 og 44..	4.4	4.6	5.2	4.5	5.1	5.2	4.5	3.7	5.2	5.7
1945—48.....	4.0	3.8	4.7	5.0	5.1	4.7	5.1	4.2	4.7	4.4

Blangstedgaard (tabel 13):

Tilvæksten har været yderst ringe og dårligst i ugødet og 0 kalium. Frugtudbyttet 1940—48 har været elendigt, og kun ved kaliumtilførsel er der opnået en udbytteforøgelse. Når desuden 0 kvælstof og 0 fosforsyre har givet større udbytter end 1 og 2 mængder af henholdsvis kvælstof og fosforsyre, er det en yderligere bekræftelse af, at stærk kaliummangel har bevirket eller medvirket til buskenes dårlige trivsel.

Spangsbjerg:

Buskenes vækst. Rydning er foretaget 1941 og ved forsøgets afslutning december 1948. Medens der ved første rydning kun har været små buskvægte (tabel 14), er disse gennemgående store i 1948. Tilvæksten har været mindst i ugødet og 0 kalium.

Frugtudbytte. I den sidste periode 1945—48 har udbyttet været ret tilfredsstillende (se tabel 15).

Tabel 14. Buskenes vækst.
Vægt af ryddede ribsbuske, kg pr. busk.
Spangsbjerg.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
April 1941	0.3	0.6	1.0	1.2	1.1	1.0	1.2	0.2	1.0	1.1
December 1948 .	5.0	10.8	14.5	19.4	20.0	14.5	19.9	4.9	14.5	11.8

Tabel 15. Frugtudbytte af ribs, kg pr. ar årlig.
Spangsbjerg.

	Ugødet	Kvælstof			Fosforsyre			Kalium		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2
1940	0.9	4.2	6.1	8.5	8.2	6.1	5.3	0.6	6.1	6.2
1941—44	8.7	32.4	66.0	62.2	85.7	66.0	66.0	0.9	66.0	67.6
1945—48	28.9	65.7	125.6	129.7	155.9	125.6	118.8	13.2	125.6	97.5
1940—48	16.8	44.0	85.8	86.2	108.3	85.8	82.7	6.3	85.8	74.1
		Bærstørrelse, g pr. 100 bær.								
1940	30	35	38	41	49	38	40	20	38	41
1941—44	28	40	48	47	50	48	49	25	48	51
1945—48	38	44	46	47	48	46	45	42	46	47
		Ribbelængde, antal bær pr. ribbe.								
1940	4.6	5.5	6.7	6.9	7.1	6.7	6.6	4.0	6.7	5.4
1941, 42 og 44 . .	4.7	4.5	5.5	5.4	5.5	5.5	5.1	4.9	5.5	5.3
1945—48	4.3	4.2	4.8	4.9	4.5	4.8	4.2	5.4	4.8	4.7

For 1 kvælstof har der været temmelig stort merudbytte i hele forsøgsperioden. I gennemsnit 1940—48 høstedes følgende udbytte i kg pr. ar årlig:

0	1	2 kvælstof
44	86	86

Fosforsyretilskud har formindsket udbyttet. 0 fosforsyre gav betydeligt mere end 1 og 2 mængder, der gav omtrent ens. Gennemsnitlig 1940—48 blev resultatet i kg pr. ar årlig følgende:

0	1	2 fosforsyre
108	86	83

Kalium har givet stort merudbytte for det første tilskud, som i hele perioden har givet større udbytte end 2 kalium. Udbyttet blev i gennemsnit 1940—48 i kg pr. ar årlig følgende:

0	1	2 kalium
6	86	74

Vægten af 100 bær viser ret ensartede tal, der kun i ugødet og 0 kalium ligger betydeligt under de øvrige forsøgsled.

C. Orienterende kvælstofforsøg med ældre ribsbuske ved Blangstedgaard.

I tilknytning til de foran omtalte gødningsforsøg skal her kort refereres et orienterende forsøg med kvælstofgødning i ribs, udført ved Blangstedgaard i årene 1944—48, hvor der i modsætning til foranstående har været betydeligt merudbytte for kvælstoftilførsel.

Forsøget blev udført på et areal med ældre frugtbuske, der før forsøgets anlæg kun gav ringe udbytte, og hvis blade bar tydeligt præg af en eller anden næringsmangel.

Forsøgsplan.

1. Grundgødet
2. — + 300 kg sv. ammoniak pr. ha årlig
3. — + 600 » » » » » »
4. — + 800 » kalksalpeter » » »

Forsøget blev anlagt i foråret 1944 i en ribskultur (Rød Spansk), plantet 1935. Årlig gødskning i mange år forud for forsøgets begyndelse var 300 kg salpeter, 300 kg superfosfat og 300 kg 40 pct. kaligødning pr. ha.

I forsøgsperioden fortsattes med en grundgødning på 300 kg superfosfat og 300 kg 40 pct. kaligødning pr. ha. Planteafstand var 1×3 m med 6 buske pr. parcel, hvilket giver en parcelstørrelse på 18 m². Forsøget udførtes med 2 fællesparceller.

I tabel 16 er opført i kg pr. ar årlig, bærstørrelse i g pr. 100 bær og antal bær pr. ribbe, alt i gennemsnit for årene 1944—48.

Forsøgsled 2 og 3, der er tilført henholdsvis 300 og 600 kg

svovlsur ammoniak pr. ha, har givet et bærudbytte på henholdsvis 134 og 141 pr. ar årlig — et merudbytte mod grundgødet på 35 og 42 kg, hvilket svarer til 35 og 42 pct.

Tabel 16. Orienterende gødningsforsøg med ribs ved Blangstedgaard 1944—48.

	kg pr. ar pr. år	g pr. 100 bær	Antal bær pr. ribbe
1. Grundgødet	99	39	4.5
2. — + 300 kg sv. amm. pr. ha	134	37	4.9
3. — + 600 » » » » »	141	38	4.7
4. — + 800 » kalksalp. » »	159	40	5.4

Kvælstoftilførslen har været af omtrent samme størrelse i forsøgsled 3 med tilførsel af 600 kg svovlsur ammoniak pr. ha som i forsøgsled 4 med 800 kg kalksalpeter pr. ha, men sidstnævnte forsøgsled har givet forsøgets største bærudbytte — svarende til 60 pct. merudbytte målt mod grundgødet.

Bærstørrelse og antal bær pr. ribbe har været bedst, hvor bærudbyttet var størst — i forsøgsled 4 — efter tilførsel af 800 kg kalksalpeter pr. ha.

De tilførte kvælstofgødninger har givet et frisk grønt løv.

De gunstige resultater af kvælstofgødskningen, som man her har fået i modsætning til de foran omtalte forsøg, skyldes formentlig navnlig et rigeligere kaliumindhold i jorden. Kaliumtallene var her mellem 10 og 20.

Sammendrag.

I årene 1939—48 er der ved forsøgsstationerne Blangstedgaard ved Odense og Spangsbjerg ved Esbjerg udført forsøg med staldgødning og kunstgødning til stikkelsbær og ribs.

Blangstedgaard har svær lermuldet jord med lerunderlag.

Spangsbjerg har god sandmuldet jord med sandblandet lerunderlag, og forsøgsarealet beliggende kun 2—3 km fra Vesterhavet.

Forsøgene er udført i 2 afdelinger, A og B.

A. Forsøg med staldgødning og kunstgødning.
B. Forsøg med kvælstof, fosforsyre og kalium i kunstgødning.

Forsøgsgødskningen begyndte allerede i 1922. Indtil 1937 udførtes forsøg med andre kulturer (se beretning nr. 324).

Forsøgsbuskene er plantet i 1937. Af stikkelsbær er anvendt sorterne Green Willow og Whinhams Industry, og af ribs Rød Spansk. Forsøgene er gennemført med 4 fællesparceller i stikkelsbær og 2 i ribs.

I forsøget indgik også solbær, men et tiltagende angreb af solbærmider og viroser medførte, at resultaterne fra denne kultur måtte udskydes af beretningen.

Ribskulturen i forsøg B. ved Blangstedgaard var delvis mislykket, antagelig som følge af kaliummangel.

Ribs synes at være en stærkt kaliumkrævende kultur, der på en svær lerjord som Blangstedgaards kræver rigelig kaliumforsyning for at kunne give et tilfredsstillende udbytte.

Ved Spangsbjerg har den noget kælne stikkelsbærsort Whinhams Industry været hemmet af vestkystens barske klima og har her udbyttemæssigt ligget meget under Green Willow.

De i efterfølgende tabeller anførte udbytte- og analysetal er gennemsnitstal for hele forsøgsperioden.

A. Forsøg med staldgødning og kunstgødning.

Resultaterne af forsøgene med staldgødning og kunstgødning for forsøgsleddene: Ugødet, ½, 1 og 2 staldgødning og ½, 1 og 2 kunstgødning fremgår af tabel 17. Med samme mængdebetegnelse er der i staldgødning og kunstgødning tilført lige store mængder af kvælstof, fosforsyre og kalium.

Ved Blangstedgaard har udbyttet efter staldgødning været betydelig højere end efter kunstgødning.

I gennemsnit af årene 1939—48 høstedes følgende udbytte og merudbytte i kg pr. ar årlig:

	Udbytte af ugødet	Merudbytte for staldgødning			kunstgødning		
		½	1	2	½	1	2
Stikkelsbær:							
Green Willow	7	28	76	126	16	42	86
Whinhams Industry	10	47	96	168	21	61	116
Ribs:	5	32	81	143	4	32	91

Tabel 17. Forsøg med staldgødning og kunstgødning. Udbytte af bær i kg pr. ar årlig 1939—48 samt jordbundsanalyser.

	Ugødet	Staldgødning			Kunstgødning			½ staldg. ½ kunstg.
		½	1	2	½	1	2	
Blangstedgaard:								
Stikkelsbær								
Green Willow.....	7.1	34.6	83.5	133.2	23.1	49.3	92.9	63.0
Whinhams Industry	10.4	57.7	106.6	178.3	31.1	71.2	126.7	85.6
Ribs.....	5.0	36.7	86.4	148.2	9.2	37.0	96.1	50.1
Ft.....	5.2	6.1	7.4	10.8	6.3	7.5	9.6	7.9
T_K.....	4.8	5.5	7.3	11.5	4.9	6.1	8.5	7.0
Spangsbjerg:								
Stikkelsbær								
Green Willow.....	26.8	65.9	100.0	135.4	86.4	128.6	149.2	108.4
Whinhams Industry	21.8	42.8	57.8	78.3	50.2	65.9	98.4	54.2
Ribs.....	31.1	35.1	65.1	91.8	50.5	89.3	119.0	77.1
Ft.....	1.7	2.6	3.4	5.0	2.7	3.4	5.4	3.3
T_K.....	3.6	4.6	6.2	8.7	5.1	6.2	8.8	6.2

Jordbundsanalysen tyder dog på, at staldgødningsparcellerne gennemgående startede med et noget større næringsindhold og især et større kaliumindhold end kunstgødningsparcellerne, og derfor måske hurtigere er kommet op på det kaliumniveau, der har været nødvendigt, for at få et godt udbytte på den svære jord ved Blangstedgaard. Desuden er staldgødningens humusøgende egenskaber vel navnlig kommet den stive og noget humusfattige lerjord ved Blangstedgaard tilgode.

Ved Spangsbjerg har kunstgødningen givet større udbytte end staldgødningen, hvilket ses af efterfølgende tabel, der viser gennemsnit for hele forsøgsperioden, i kg pr. ar årlig:

	Udbytte af ugødet	Merudbytte for staldgødning			kunstgødning		
		½	1	2	½	1	2
Stikkelsbær:							
Green Willow.....	27	39	73	109	59	102	122
Whinhams Industry....	22	21	36	57	28	44	77
Ribs	31	4	34	61	19	58	88

Såvel fosforsyre- som kaliumtal ligger lidt højere ved Blangstedgaard end ved Spangsbjerg, men den tilførte fosforsyre og kalium, der var beregnet efter staldgødningens indhold (se side 593) har også været størst ved Blangstedgaard, især for kaliums vedkommende. Ved Blangstedgaard har jordbundstallene gennemgående været lidt højere efter staldgødning end efter kunstgødning, medens tendensen nærmest er modsat ved Spangsbjerg.

Det ugødede forsøgsled har givet ringe udbytte navnlig ved Blangstedgaard, men merudbyttet for gødningstilførsel har gennemgående været størst her. Det må erindres, at de ugødede parceller ikke er tilført gødning siden 1922. Hovedresultatet af forsøgene har været, at såvel stikkelsbær som ribs synes at kunne udnytte store gødningsmængder.

B. Forsøg med kvælstof, fosforsyre og kalium.

I dette forsøg, hvortil der kun er anvendt kunstgødning, er virkningen af de enkelte næringsstoffer undersøgt.

Forsøgsplanen fremgår af følgende:

Foruden ugødet har der været 7 gødede forsøgsled, 1) fuldgødet med både kvælstof, fosforsyre og kalium, 2) fuldgødet minus kvælstof og 3) fuldgødet med dobbelt mængde kvælstof, 4) fuldgødet minus fosforsyre og 5) fuldgødet med dobbelt mængde fosforsyre, 6) fuldgødet minus kalium og 7) fuldgødet med dobbelt mængde kalium.

I tabel 18, der viser hovedresultaterne af forsøget, er de enkelte næringsstoffers mængde anført i tabelhovedet ved tallene 0, 1 og 2.

På begge forsøgssteder, men navnlig ved Blangstedgaard, har kaliummangel gjort sig gældende, og udbyttet er steget stærkt med stigende tilførsel af kalium.

Ved Blangstedgaard var udbyttestigningen fra 0 til 1 og 2 kalium for Green Willow 30 og 90 kg pr. ar årlig i hele forsøgsperioden, for Whinhams Industry tilsvarende 47 og 120 kg.

Ved Spangsbjerg blev merudbytterne for 1 og 2 kalium for Green Willows vedkommende 102 og 108 kg pr. ar årlig, for Whinhams Industry 41 og 54 kg. Også ribs gav her stort

Tabel 18. Forsøg med kvælstof, fosforsyre og kalium i kunstgødning. Udbytte af bær i kg pr. ar årlig 1939—48 samt jordbundsanalyser.

	Ugødet	Kvælstofforsøg			Fosforsyreforsøg			Kaliforsøg		
Kvælstof-N	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1
Fosforsyre-P_2O_5	0	1	1	1	0	1	2	1	1	1
Kali-K_2O	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2
Blangstedgaard:										
Stikkelsbær										
Green Willow	4.9	50.2	33.2	21.6	36.1	33.2	39.7	3.4	33.2	93.1
Whinhams Industry	7.5	69.8	51.3	38.7	62.4	51.3	49.7	4.1	51.3	124.2
Ft	3.8	5.6	5.2	5.0	4.1	5.2	6.8	5.5	5.2	5.4
T_K	3.6	5.5	5.2	5.2	5.4	5.2	5.0	3.4	5.2	7.5
Spangsbjerg:										
Stikkelsbær.										
Green Willow	33.0	105.4	151.1	140.7	134.0	151.1	144.3	49.3	151.1	157.5
Whinhams Industry	23.2	66.2	70.7	76.0	62.9	70.7	84.7	30.0	70.7	84.0
Ribs	16.8	44.0	85.8	86.2	108.3	85.8	82.7	6.8	85.8	74.1
Ft	2.1	4.0	3.0	3.5	2.1	3.0	4.7	3.4	3.0	3.5
T_K	4.4	8.6	6.9	8.0	8.1	6.9	7.6	4.2	6.9	10.8

udslag for det første tilskud af kalium. Merudbytterne blev 80 og 68 kg pr. ar årlig efter henholdsvis 1 og 2 kalium.

Kvælstoftilførsel har formindsket udbyttet ved Blangstedgaard (antagelig på grund af kaliummangel), medens det har forøget udbyttet ved Spangsbjerg. Fosforsyretallene har ligget lidt højere og kaliumtallene lidt lavere ved Blangstedgaard end ved Spangsbjerg.

Et orienterende gødningsforsøg med ribs ved Blangstedgaard på et areal med bedre kaliumforsyning har givet stort merudbytte selv for ret store kvælstofmængder.

Summary.

This report concerns experiments on the manuring of gooseberries, black currants and red currants, carried out at the Danish State Experiment Stations, Blangstedgaard and Spangsbjerg during the years 1937—1948.

The plots were treated (manured) according to plan from the year 1922, but the bushes were not planted until the autumn of 1937.

The numerical information on cropping, soil content of the various nutritive elements, etc. is based on average values for the cropping years 1939—49.

There were four replicate plots in the gooseberry experiment and two in the currants.

Blangstedgaard, which is situated in the milder part of the country, has a heavy loam on clay, while Spangsbjerg, which has a more rough climate, has a soil consisting of good sandy loam on a mixture of sand and clay.

There were two series of experiments.

A. Farmyard manure compared to artificials.
B. Measuring the effect of various amounts of nitrogen, phosphate and potash in artificials.

The gooseberries were Green Willow and Whinhams Industry, the red currants Rød Spansk and the black currants Wellington XXX.

The black currants, however, were so severely attacked by mites and viruses at both stations that no reliable results could be obtained and this crop has consequently not been included in the report.

A. Farmyard Manure or Artificial Fertilizer.

The normal amount of farmyard manure was from 1922 to 1945 10 tons pr. hectare per year and from 1945 to 1948 15 tons. Other treatments were half and double that amount (½ and 2 staldgødning).

Artificials were given in amounts with the same content of nitrogen, phosphate and potash as the above mentioned quantities of farmyard manure (½, 1 and 2 kunstgødning). A further treatment combined ½ farmyard manure with ½ artificials.

The main results from this experiment are shown in table 17. At Blangstedgaard farmyard manure resulted in considerably heavier crops than artificials. The farmyard manure plots however possesed from the beginning of the experiments a somewhat higher content of nutritive elements — especially potash — than the artificially fertilized plots.

Further the farmyard manure may have had a physically improving effect on the soil which was somewhat short in humus.

Contrary to the results reached at Blangstedgaard the artificial fertilizer plots at Spangsbjerg have yielded heavier than the farmyard manure plots.

The soil content of phosphate and potash was a little higher at Blangstedgaard than at Spangsbjerg.

At Blangstedgaard the soil content of phosphate and potash was a little higher on the farmyard manured plots than on the artificially fertilized ones. At Spangsbjerg however the opposite was the case.

Especially at Blangstedgaard the untreated plots have given only a small yield, while the increases in yield following the various treatments have been the larger at this station.

Gooseberries as well as red currants seem able to utilize considerable quantities of fertilizers. Especially the red currants seem to demand liberal amounts of potash on the heavy soil at Blangstedgaard in order to yield a satisfactory crop.

B. The Effect of Nitrogen, Phosphate and Potash.

Seven different treatments with artificials were compared. Normal amounts up to 1944 were 50 kg nitrogen (N), 25 kg phosphate (P_2O_5) and 50 kg potash (K_2O) per ha per year. From 1945 however 50 kg nitrogen, 40 kg phosphate and 100 kg potash.

The main results from this experiment are shown in table 18, where 0, 1 and 2 means no, normal and double quantities respectively of the elements concerned.

Nitrogen. At Blangstedgaard the addition of nitrogen was followed by a decrease in yield, while at Spangsbjerg, where the potash level was somewhat higher, it has increased the yield.

In this connection it is interesting to note that in another fertilizer experiment at Blangstedgaard on a soil with rather higher potash values even considerable quantities of nitrogen were followed by large increases in yield from red currants.

Phosphate. The effect of phosphate on the yield from gooseberries was negligible at Blangstedgaard, while at Spangsbjerg it was clearly positive, if only small.

At Blangstedgaard the soil content of phosphate was a little higher and that of potash a little lower than at Spangsbjerg.

Potash. At both stations the addition of potash was followed by a large increase in yield from gooseberries. So was also the case with red currants at Spangsbjerg while this crop at Blangstedgaard was checked by potash deficiency.

At Blangstedgaard the average annual increase in yield following 1 and 2 potash was for Green Willow gooseberries 30 and 90 kg per ar (100 m^2) respectively and for Whinhams Industry gooseberries 47 and 120 kg. At Spangsbjerg the increase was 102 and 108 kg from Green Willow and 41 and 54 kg from Whinhams Industry. The relatively low cropping of Whinhams Industry at Spangsbjerg was probably due to the somewhat rougher climate here.

At Spangsbjerg red currants also showed a considerable beneficial effect from 1 potash, namely 80 kg per ar. 2 potash however only resulted in a 68 kg increase per ha.

Dræningsforsøg på marskjord. 1937—1948.

Ved **Viggo Nielsen.**

460. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende beretning er meddelt resultaterne fra et i 1936 på marskjord ved Højer anlagt dræningsforsøg. Forsøget er gennemført i årene 1937—1948 og omfatter dræning til forskellig dybde og dræning med forskellig afstand mellem drænene. Beretningen er udarbejdet af forstander *Viggo Nielsen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indtil for 20—30 år siden var den almindelige metode for afvanding af marskarealer at bortlede overflødigt vand gennem åbne render — såkaldte grøbler — til grøfterne. På varige græsarealer virker metoden tilfredsstillende, men den kræver en jævnlig oprensning af renderne, hvis sider trædes ned af kreaturerne. Og for at metoden kan virke helt efter sin hensigt, skal agrene være højest på midten og skråne jævnt ud mod renderne.

Efter at store dele af marskarealerne siden 1920 er blevet kunstigt afvandet og derfor kan benyttes til agerkultur, er en detailafvanding ved åbne render ikke tilfredsstillende. De højryggede agre med dybe furer gør arbejdet med moderne redskaber og maskiner besværligt, og i regnfulde perioder vil en sådan afvanding ikke være tilstrækkelig, da der kun kan blive tale om en overfladisk afvanding. For plantevæksten er de højryggede agre også uheldig. Meget ofte vil man få en meget frodig vækst på den midterste del af ageren og en svag vækst langs agerfuren.

Der har i de senere år været en stigende interesse for en almindelig dræning af marskarealerne, og en del er allerede drænet. For at belyse virkningen af en almindelig dræning blev

der i 1926 på forsøgsarealet ved Ribe, på meget svær og vanskelig gennemtrængelig klæg anlagt et forsøg med dræning til forskellig dybde. Drænledningerne blev lagt med en afstand af 22,5 m. Seks ledninger blev lagt i en dybde af 70 cm, 6 i en dybde af 90 cm og 4 i en dybde af 110 cm. Midt imellem og ved drænledningerne blev der sat vandstandsrør, så man ved regelmæssige målinger kunne konstatere grundvandspejlets beliggenhed. Dræningens indflydelse på afgrøderne er målt på lange smalle parceller lagt parallelt med og ud fra drænledningerne. Forsøget blev gennemført i 4 år, i 1927 i 4 marker, i 1928 i 5 marker, i 1929 i 6 marker og i 1930 i 7 marker. Afgrøderne har i næsten alle marker været små, og der har ikke kunnet spores nogen virkning af dræningen. Forsøget blev derfor afsluttet med høståret 1930, idet man skønnede, at man ikke kunne vente at få bedre resultater senere. Iagttagelser i de samme marker i de senere år viser da også, at marskjord med et så stort lerindhold, som det forsøget har ligget på, ikke egner sig for rørdræning, jfr. tabel 1 a.

I 1936 blev et dræningsforsøg efter omtrent samme plan anlagt ved Højer. I årene 1932—35 var nogle marker blevet drænet med et godt resultat, så man her måtte have mulighed for at undersøge dræningens betydning for afgrøderne og samtidig undersøge, om man gennem forsøg kan fastslå den bedste afstand mellem ledningerne, og ved hvilken drændybde man får den bedste nyttevirkning.

Klægjorderne i Tønder-Højermarsken er ret forskellige, men et særkende er, at disse jorder er stærkt lagdelte, idet lag med meget forskelligt indhold af ler og sand veksler med hinanden, og i mange tilfælde kan man også finde tørveblandede klæglag. Disse sidste har vist sig at være stærkt vandførende.

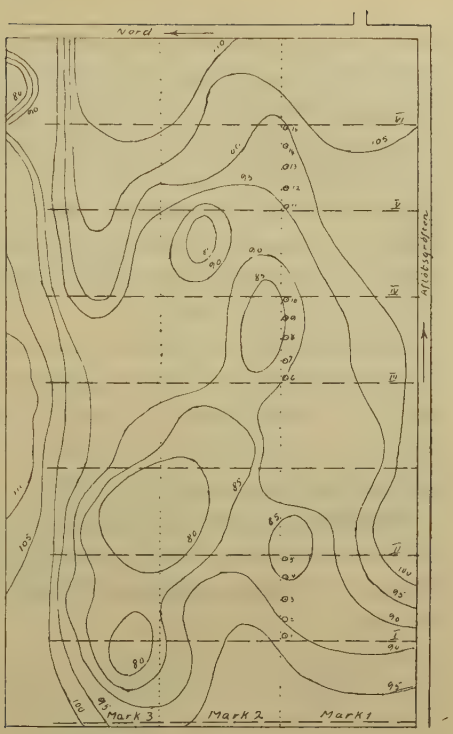
Forsøget ved Højer blev anlagt på en 2 ha stor mark, som trængte stærkt til dræning. Marken er højest ved siderne og lavest mod midten, hvorfor der i regnfulde perioder samlede sig en mængde vand på marken. Dette vand måtte, før dræningen blev gennemført, ledes bort gennem dybe render. Se iøvrigt omstående fladenivellement, som er udført før dræningen. Jorden må betegnes som middelsvær klægjord. Øverst er der et ca. 20 cm dybt kulturlag — ret muldrigt — skarpt adskilt

Kort over forsøgsarealet.

Indlagt højdekurver som angiver terrænets højde i cm over vandspejlet i afløbsgrøften før oprensning og uddybning. Efter uddybning er vandspejlet 20 cm dybere.

Drænledningerne indtegnet med punkterede linier.

I og II 70 cm dybde.
III og IV 90 cm dybde.
V og VI 110 cm dybde.
⊙ 1—15 vandstandsrør.



fra undergrunden. Dette består øverst af et ca. 3—4 cm tykt sandlag, og under dette er der lerlag (klæg) med forskelligt lerindhold vekslende med tynde lag af klægblandet sand. Ved dræningsdybde 110 cm var der i en dybde af 1 m et 5 cm tykt lag af meget tæt klæg (bindklæg) og derunder klægblandet tørv. Dette tørvelag har stor betydning for afvandingen af marsken, da det er stærkt vandførende. En undersøgelse over lerindholdet m. v. er foretaget i 1951 af docent, dr. *H. C. Aslyng,* Den kgl. Veterinær- & Landbohøjskoles hydrotekniske laboratorium, som herved bringes virksomhedens bedste tak. I prøverne fra dræningsdybde 70 cm er bestemt kationombytningskapacitet, vægtprocent vand ved 15 atm, og desuden er udført en almindelig finhedsanalyse og humusbestemmelse (tabel 1 a). I de øvrige prøver er bestemt vægtprocent vand ved 15 atm. (tabel 1 b). Dette svarer til den vandmængde, som planterne ikke kan ud-

nytte. Størrelsen af denne stiger med jordens ler- og humusindhold. Her skyldes variationen næsten udelukkende variation af uorganiske kolloider. (H. C. Aslyng. Characterization of soils. Den kgl. Veterinær- & Landbohøjskoles årsskrift 1952).

Hosstående i tabel 1 a anførte oversigt giver et godt billede af jorden ved Ribe og Højer. Det fremgår tydeligt, at jorden ved Ribe er meget lerholdig, men at den også indeholder meget humus. Forskellen på jorden ved Ribe og Højer er særlig iøjnefaldende for pløjelaget.

Det fremgår af tabellen, at lerindholdet varierer, men at det er størst i de dybe lag. Hvis man ser på oversigten over udbyttet fra de enkelte marker (tabel 3), viser det sig, at jordens lerindhold har betydning for afgrødernes størrelse, således at udbyttet aftager med stigende lerindhold.

Dræningsarbejdet blev udført i marts 1936 i en periode, hvor det var let at færdes på jorden, og der er drænet efter følgende plan: Afstanden mellem ledningerne er 25 m. Der lægges 2 led-

Tabel 1 a. Oversigt over jordprøver fra Ribe og Højer.

	Humus pct.	Vægt pct. vand ved 15 atm.	Baseombytning m. ækv. pr. 100 gr	pct. mineralske partikler af størr. i mm				Prøverne udtaget
				under 0.002	0.002–0.02	0.02–0.2	0.2–2.0	
Ribe								
Pløjelaget	7.8	21.3	27.7	42.3	26.4	28.2	3.1	1942
20—25 cm dybde	7.2	—	28.0	50.9	30.2	17.6	1.3	1948
25—50 » »	4.5	23.9	27.8	55.9	26.9	16.3	0.9	»
50—75 » »	2.4	21.6	24.4	52.7	26.5	20.5	0.3	»
Højer[1])								
Pløjelaget	4.2	7.2	11.7	9.8	6.3	82.4	1.5	1942
25—30 cm dybde	1.4	10.0	11.3	20.3	10.5	67.1	2.1	1951
50—60 » »	1.3	17.2	17.8	36.2	16.2	45.7	1.9	»
25—30 cm dybde	1.3	12.6	13.7	28.4	13.6	56.4	1.6	»
50—60 » »	1.4	19.4	20.9	42.4	19.8	36.6	1.2	»
25—30 cm dybde	1.4	13.7	16.2	30.2	13.0	55.0	1.8	»
50—60 » »	1.3	22.3	23.6	49.2	21.9	27.1	1.8	»

[1]) Undergrundsprøverne fra Højer er fra henholdsvis mark 1, 2 og 3 med 70 cm drændybde.

Tabel 1 b. Vægt pct. vand ved 15 atmosfære.

Højer 1951.

Drændybde cm	Prøveudtagnings-dybde i cm	Mark 1	Mark 2	Mark 3
70	25—30	10.0	12.6	13.7
	50—60	17.2	19.4	22.3
90	25—30	14.8	10.5	12.5
	50—60	21.0	14.6	15.6
110	25—30	13.3	13.8	13.0
	50—60	19.5	17.4	22.4

ninger af 5 cm rør på 70 cm dybde, 2 på 90 cm dybde og 2 på 110 cm dybde. Hver ledning er 100 m lang og har et fald på 25 cm pr. 100 m. I skellet mellem mark 1 og mark 2 er der imellem hver to ledninger nedsat 5 vandstandsrør, 2 umiddelbart ved siden af ledningerne, og de øvrige med en indbyrdes afstand på 6,25 m. Da hele arealet ikke egner sig til forsøg, og forsøget skal så langt fra afløbsgrøften, at denne ikke får betydning for vandstanden i forsøget, bliver der kun plads til 3 marker. Sædskiftet er: 1. vintersæd, 2. roer, 3. havre med udlæg og 4. kløvergræs. Vintersæd var de første år vinterbyg derefter hvede, men på grund af udvintring blev vintersæden erstattet med vårhvede i 1940 og med Majabyg i 1942. Der blev i de fleste år opnået pæne afgrøder, dog var der i enkelte år vanskeligheder med at få et godt såbed på grund af regn under forårsarbejdet og derpå følgende tørke, og som følge deraf blev afgrøden for tynd og udbyttet nedsattes tilsvarende. Af gødning er der gennemsnitligt brugt 100 kg superfosfat + 50 kg kaligødning til kornafgrøderne. Til hvede er desuden givet 300 kg kalksalpeter og til byg og havre 100 kg kalksalpeter. Roerne er gødet med 200 kg superfosfat + 100 kg kaligødning + 300 kg chilesalpeter pr. ha. Til kløvergræs er ikke givet gødning af nogen art.

De opnåede resultater.

Dræningens indflydelse på afgrøderne er målt på smalle parceller, 2,5 m brede og 10 m lange, lagt som rækkeforsøg vinkel-

ret på drænledningerne, en række i hver mark. Der er således mulighed for at sammenligne udbyttet på afdeling I drænet til 70 cm dybde, afdeling II 90 cm dybde og afdeling III 110 cm dybde. Ligeledes kan man sammenligne udbyttet på forskellig afstand fra drænledningerne efter følgende plan.

Afstand fra drænledningen	a	0	— 2.5 m
» » »	b	2.5	— 5.0 »
» » »	c	5.0	— 7.5 »
» » »	d	7.5	—10.0 »
» » »	e	10.0	—12.5 »

I tabel 2 er givet en oversigt over udbyttet i gennemsnit af alle afgrøder i årene 1937—44. Udbyttet er omregnet til hkg f. e. pr. ha. 1 f. e. = 1 kg korn, 5 kg halm, 1,1 kg roetørstof, 15 kg roetop og 2,2 kg hø. Resultaterne viser, at udbyttet falder fra ledningerne og udefter, men nedgangen er ikke stor. På 70 cm drændybde er fra a til e en nedgang i udbyttet på 220 f. e. pr. ha. På 90 cm drændybde er der en tilsvarende nedgang på 210 f. e. pr. ha og på 110 cm drændybde 130 f. e. pr. ha. I pct. bliver nedgangen i udbyttet henholdsvis 3,1, 2,9 og 1,8.

Tabel 2. Udbytte i hkg f. e. pr. ha.
Gennemsnit af alle afgrøder i 8 år.

Drændybde	a 0—2.5 m	b 2.5—5.0 m	c 5.0—7.5 m	d 7.5—10.0 m	e 10.0—12.5 m	Gns.
70 cm.....	71.3	70.3	69.7	69.6	69.1	70.0
90 cm.....	72.4	71.5	71.5	70.8	70.3	71.3
110 cm.....	73.1	71.9	71.9	71.9	71.8	72.1

Sammenlignes udbyttet fra de tre drændybder, finder man en jævn men ikke stor stigning i udbyttet fra den mindste til den største drændybde. Det merudbytte, som opnås ved at gå fra 70 cm til 90 cm drændybde udgør 130 f. e. pr. ha og fra 70 cm til 110 cm drændybde til 210 f. e. pr. ha.

Forsøgsresultaterne og jordbundsanalyserne (tabel 1 a) fra de enkelte marker viser som allerede nævnt, at jordens indhold af ler øver en ret stor indflydelse på udbyttets størrelse. I tabel 3 er givet en oversigt over udbyttet i de enkelte marker.

Tabel 3. Gennemsnitsudbytte af alle afgrøder i de enkelte marker. hkg f. e. pr. ha.

Drændybde	a 0—2.5 m	b 2.5—5.0 m	c 5.0—7.5 m	d 7.5—10.0 m	e 10.0—12.5 m	Gns.
Mark 1						
70 cm.....	77.2	74.8	74.0	73.2	73.0	74.4
90 cm.....	71.2	70.6	71.2	70.3	70.3	70.7
110 cm.....	71.3	70.6	71.1	71.2	71.6	71.2
Mark 2						
70 cm.....	73.4	73.6	73.3	74.0	71.6	73.2
90 cm.....	75.8	74.8	74.5	73.2	72.0	74.1
110 cm.....	76.5	73.9	73.9	73.4	74.4	74.4
Mark 3						
70 cm.....	62.2	61.6	60.9	60.7	62.1	61.5
90 cm.....	70.0	68.6	68.4	68.5	68.7	68.8
110 cm.....	71.4	71.2	70.5	71.0	69.1	70.6

Markerne 1 og 3 varierer mest. I mark 1 er lerindholdet lavest i afdeling I, 70 cm drændybde, og denne afdeling giver betydelig højere udbytte end afdelingerne II og III henholdsvis 90 og 110 cm drændybde. Modsat er forholdet i mark 3, hvor jorden har det største lerindhold på afdeling I. Man får her et betydeligt mindre udbytte sammenlignet med afdelingerne II og III, hvor lerindholdet er mindre. I mark 2, hvor jordbundsforholdene er mere ensartede, er udbyttet jævnt stigende fra afdeling I til afdeling III. Dette viser sikkert det rette forhold af dræningens virkning ved forskellig dybde og svarer ret nøje til det resultat, som er anført i tabel 2, og som angiver gennemsnittet for jord med forskelligt lerindhold. Marskjord vil som regel have meget forskelligt lerindhold selv indenfor ret snævre områder, så gennemsnitsresultaterne skulle have almen gyldighed, når man undtager de meget svære og uigennemtrængelige klægjorder og klægjorder med flere lag af klægblandet tørv.

Alle forhold lige må man vente, at dræning til den største dybde, planterødderne kan nå, må være bedre end dræning til en mindre dybde. Jo større vokserum man giver planterne, desto større muligheder giver man dem for optagelse af plantenæring — inclusive vand.

Dræningens betydning for de forskellige afgrøder. I tabel 4 er givet en oversigt over udbyttet af kornafgrøderne, roer og kløvergræs.

Tabel 4. Udbytte af korn, runkelroer og kløvergræs.
hkg f. e. pr. ha.

Afgrøde	Drændybde	a 0—2.5 m	b 2.5—5.0 m	c 5.0—7.5 m	d 7.5—10.0 m	e 10.0—12.5 m	Gns.
Korn.....	70 cm	51.5	50.8	50.4	50.4	50.1	50.6
11 afgrøder	90 cm	52.8	51.7	51.7	51.0	51.0	51.6
	110 cm	53.9	53.3	52.9	52.7	52.7	53.1
Runkelroer	70 cm	126.5	124.7	123.9	124.6	126.6	125.3
5 afgrøder	90 cm	128.0	127.8	128.6	127.6	127.4	127.9
	110 cm	126.2	124.2	123.8	126.7	125.4	125.3
Kløvergræs	70 cm	64.7	63.2	63.7	62.0	60.6	62.8
5 afgrøder	90 cm	63.1	62.7	62.2	62.4	61.4	62.4
	110 cm	63.5	62.0	62.9	62.1	62.0	62.5

Kornafgrøderne er taget under et, da vintersæd og vårsæd forholder sig omtrent ens. Den største drændybde giver absolut det største udbytte. Afdeling III, 110 cm drændybde, giver således 250 f. e. pr. ha mere end afdeling I, 70 cm drændybde.

Runkelroer giver noget højere udbytte i II. afdeling end i I. og III. afdeling. Man kan deraf forledes til at tro, at en drændybde på 90 cm er den bedste, og at en drændybde på 70 cm er for lidt og modsat en drændybde på 110 cm for meget. Men forsøgsmaterialet er for spinkelt — 5 forsøgsafgrøder — til at drage vidtgående slutninger. Ligeså rigtigt vil det være at sige, at runkelroer er den afgrøde, der reagerer mindst for drændybde og afstand mellem drænledninger.

Kløvergræs giver så godt som samme udbytte for alle drændybder og har i alle årene givet et pænt udbytte. Afstanden til drænledningerne synes at påvirke udbyttet, især på I. afdeling, hvor der er en nedgang i udbyttet fra forsøgsled a til e på 400 f. e. pr. ha.

Af de tre afgrøder er det kornafgrøderne, der er mest følsomme overfor drændybde og afstand til drænledningerne. Når dette er tilfældet, skyldes det sikkert, at forårstiden let kan

blive kritisk for kornet. Våd jord hæmmer spiring og vækst, og da vækstperioden er kort for kornet, har det ikke store muligheder for at indvinde en forsinkelse i væksten. Modsat har roer og kløvergræs hele sommeren til vækstperiode og kan derfor bedre indhente en forsinkelse i væksten fra foråret.

Det må derfor blive benyttelsesmåden af jorden, der må blive bestemmende for hvor dybt, der skal drænes. Skal jorden udelukkende bruges til græs, kan der være grund til kun at dræne til en dybde af 70 cm. Men kan der blive tale om, at jorden kan benyttes til agerkultur, bør der drænes til 110 cm dybde. Den merudgift, der bliver for arbejde — udgiften til rør er den samme på alle dybder — vil kunne indtjenes på få år.

Da terrænet i marsken er meget fladt, og afstanden til kanalerne i mange tilfælde kan blive lang, kan det ofte knibe med at få drænledningerne lagt i en dybde af 110 cm, når der skal være tilstrækkelig fald. Forsøgene har vist, at man så også kan opnå et godt resultat ved dræning til en dybde af 70 cm.

Afstand mellem drænledningerne. På den måde forsøget er anlagt, skulle man kunne beregne, hvor stor afstand man med fordel kan have mellem drænledningerne. I tabel 2 er opført udbyttet på parcellerne ved forskellig afstand fra drænledningerne. Ved at beregne gennemsnitsudbytte for forsøgsled a og b får man det udbytte, som skulle svare til en afstand på 10 m mellem drænene, og beregner man gennemsnit for forsøgsleddene a, b og c, får man udbyttet svarende til en afstand af 15 m mellem drænene. I tabel 5 er opført det således beregnede udbytte for en afstand på 10, 15, 20 og 25 m.

Tabel 5. Udbytte i gennemsnit af alle afgrøder i hkg f. e. pr. ha ved forskellig afstand mellem drænene.

Afstand:	10 m	15 m	20 m	25 m
Drændybde 70 cm.....	70.8	70.4	70.2	70.0
» 90 cm.....	72.0	71.8	71.6	71.3
» 110 cm.....	72.5	72.3	72.2	72.1

Ved at beregne virkningen af dræningen ved forskellig afstand på denne måde, gør man sig skyldig i en fejl, idet drænledninger lagt med en afstand på 10 m får en betydelig mindre vandføring end i dette tilfælde, hvor man er gået ud fra 2 ledninger, der er lagt med 25 m afstand. Jo tættere drænene ligger, alle forhold lige, jo hurtigere vil vandet føres til drænene, et forhold som kan være af stor betydning i forårstiden, men som også kan have betydning i sommertiden.

For at belyse dette forhold blev planen for forsøget ændret i 1945. Der blev på hver drændybde lagt en ekstra drænledning mellem hvert andet par ledninger på samme dybde. Derved blev det muligt at sammenligne dræning ved afstand 12,5 m med dræning ved afstand 25 m mellem drænene. Forsøget er kun anlagt i mark 1 og 2. Mark 3 er ikke taget med, da den var vanskelig at arbejde med. Forsøget er gennemført i 4 år 1945—48, og en oversigt over resultatet er givet i tabel 6.

Tabel 6. Gennemsnitsudbytte i hkg f. e. pr. ha af alle afgrøder i 4 års forsøg med dræning i forskellig dybde og med forskellig afstand mellem drænene.

	Afstand 12.5 m	Afstand 25.0 m
Drændybde 70 cm..	66.5 (66.9)	65.1 (65.5)
» 90 cm..	66.5 (66.7)	65.8 (65.2)
» 110 cm..	65.7 (64.7)	66.4 (64.9)

Udbyttet er i dette tilfælde kun beregnet for de tre dybder og ikke for forskellig afstand fra drænene. Til beregning af udbytte for forskellig dybde er benyttet 10 fællesparceller à 25 m. I tabellen er ikke medtaget kløvergræs 1948, da resultaterne var så stærkt afvigende fra tidligere år, at det helt ville forrykke forholdet. Den eneste forklaring, som kan gives, er, at den stærke tørke i sommeren 1947 har trykket det nye udlæg, og at virkningen har været størst på den største drændybde. Tallene i ( ) viser resultaterne, når kløvergræs er taget med. Desuden mangler resultater af havre i 1946. Høsten var dette år så vanskelig, at det var umuligt at forhindre havren i at spire i hobene

(nedbøren i august-september var henholdsvis 165 og 146 mm), og ved gentagne flytninger af hobene og løsning af negene blev spildet så stort, at forsøget måtte kasseres. Tabellen er derfor kun gennemsnit af 7 afgrøder. Ved at sammenligne resultaterne fra tabel 5 med resultaterne fra tabel 6 vil man se, at de afviger meget fra hinanden. Efter tabel 5 stiger udbyttet både ved den lille og den store afstand mellem drænene ved at gå fra den lille til den store dybde, medens udbyttet efter tabel 6 falder ved at gå fra den lille til den store drændybde på drænafstand 12,5 m, men omvendt stiger på afstand 25 m. Udslagene er ikke store, men der er noget, der tyder på, at dræning til 110 cm dybde med en afstand mellem drænene på 25 m er tilstrækkelig på en jord af denne type. Men kan man ikke få drænene lagt dybere end 70 cm, må afstanden gøres mindre, måske helt ned til 12,5 m. Det vil heraf fremgå, at det første forsøg ikke kan give oplysning om den bedste afstand mellem drænene, men kun om virkningen af forskellig dybde ved afstanden 25 m mellem drænene.

Vandstandsmålinger.

Som før nævnt er der i forsøget anbragt vandstandsrør mellem hver 2 drænledninger på hver dybde (se kort over arealet side 623) i skellet mellem mark 1 og 2. Til vandstandsrør er benyttet almindelige 8 cm (3") drænrør, som i et antal af 5 er stillet ovenpå hinanden. Det giver en dybde af 150 cm, ens på de tre drændybder. Der er først boret et hul i jorden, og rørene er derefter sænket ned deri på samme måde, som anvist i beretningen fra Det danske Hedeselskab om dræningsforsøget ved Kvorning. (Foreløbig beretning vedrørende dræningsforsøget i Kvorning. Viborg 1930).

Ved regelmæssige målinger har man fået et ganske godt billede af, hvordan grundvandspejlet bevæger sig i jorden. Vandstandsmålingerne er især udført i vintermånederne. I sommertiden ligger grundvandspejlet ret lavt og ret konstant. I sommertiden kan målingerne ofte være unøjagtige. Når jorden er tør og ikke slutter til vandstandsrørene, kan regnvandet løbe ned langs rørene og trænge ind gennem fugerne og vise en højere vandstand, end der virkelig er. I flere somre ligger grundvandspejlet under drænene, om vinteren derimod bevæger grundvandspejlet

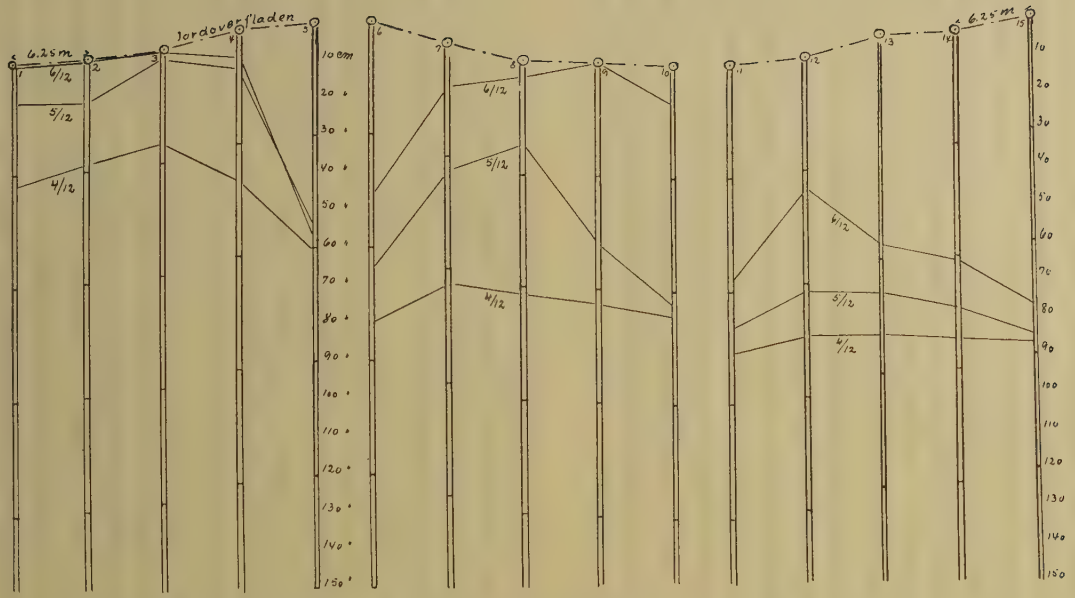


Fig. 1, 70 cm drændybde. Fig. 2, 90 cm drændybde. Fig. 3, 110 cm drændybde.

Vandstandsmålinger $^{4}/_{12}$—$^{6}/_{12}$ 1940. Nedbør $^{4}/_{12}$—$^{6}/_{12}$ 1940, 29 mm.

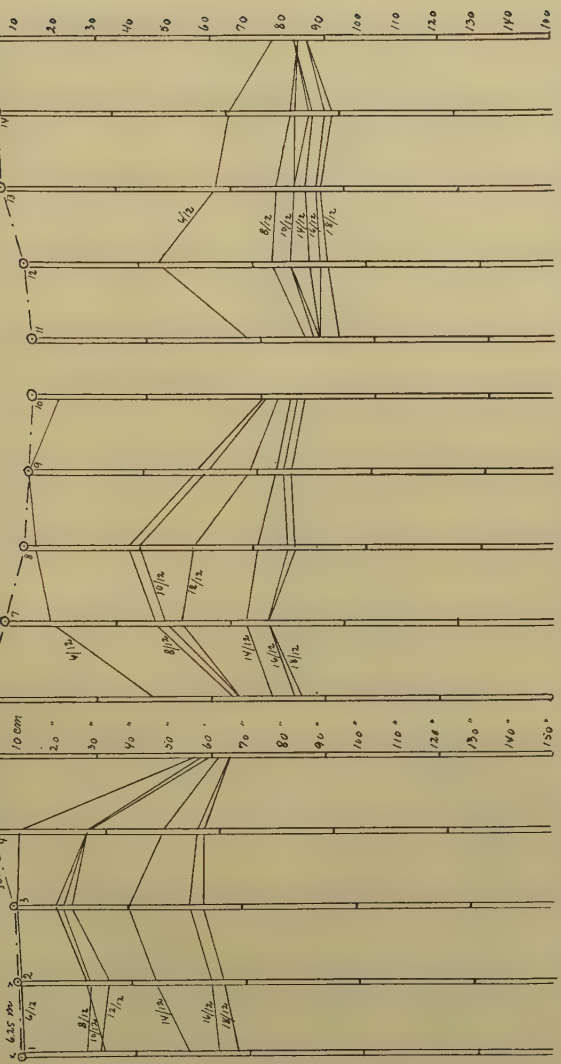


Fig. 4, 70 cm drændybde. Fig. 5, 90 cm drændybde. Fig. 6, 110 cm drændybde.
Vandstandsmålinger $^{6}/_{12}$—$^{18}/_{12}$ 1940. Nedbør $^{7}/_{12}$—$^{18}/_{12}$ 1940, 8 mm.

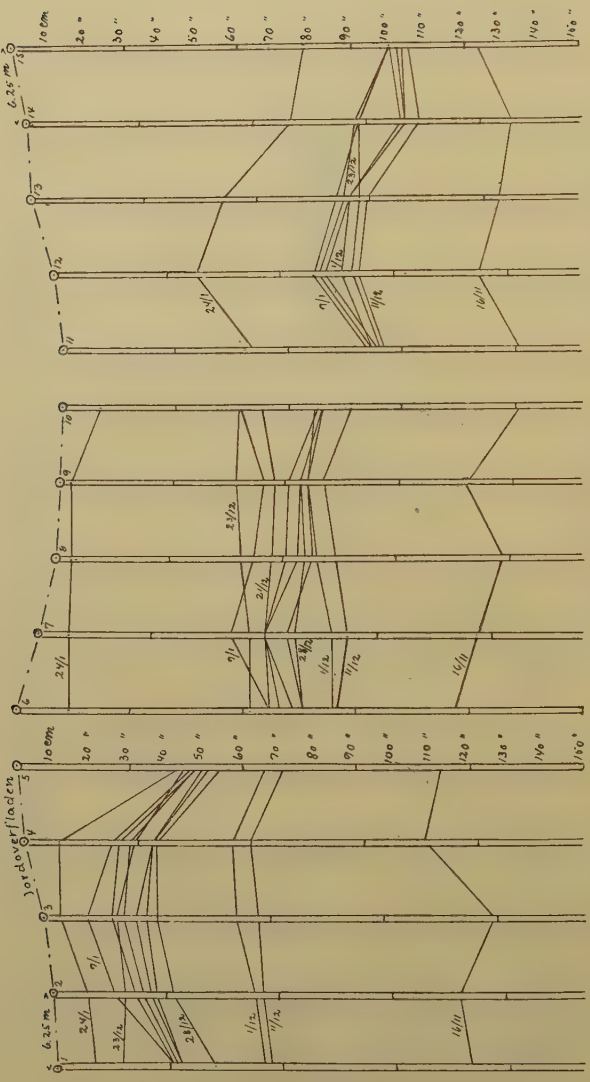


Fig. 7, 70 cm drændybde. Fig. 8, 90 cm drændybde. Fig. 9, 110 cm drændybde.
Vandstandsmålinger $^{16}/_{11}$ 1943—$^{24}/_{1}$ 1944. Nedbør: nov. 61 mm, dec. 40 mm, jan. 66 mm.

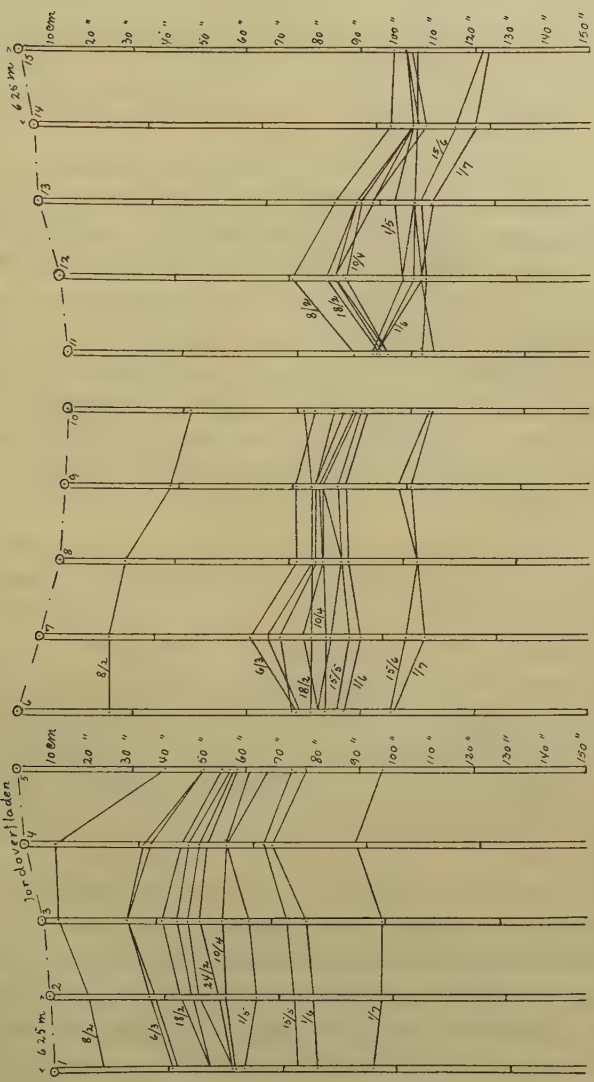


Fig. 10, 70 cm drændybde. Fig. 11, 90 cm drændybde. Fig. 12, 110 cm drændybde

Vandstandsmålinger $^{8}/_{2}$—$^{1}/_{7}$ 1944. Nedbør: febr. 42 mm, marts 34 mm, april 40 mm, maj 21 mm, juni 50 mm.

sig mellem jordoverfladen og drænene. I perioder, hvor der falder megen nedbør, er der foretaget mange målinger, i enkelte perioder er der foretaget målinger hver anden dag. I vintre med streng frost har det været umuligt at udføre målinger, da vanddamp fra bunden af vandstandsrørene sætter sig øverst på siden af rørene og fryser til is, og efter nogle dages frost danner der sig en isprop, som lukker røret.

Det vil føre for vidt at give alle vandstandsmålinger, men i tabel 9—11 er givet en oversigt for årene 1937—38 og 1943—44, to år med afstanden 25 m mellem drænene, og desuden er givet målingerne for året 1945—46, hvor afstanden er 12,5 m mellem drænene. Tallene angiver gennemsnit af målinger i en måned. Året er regnet fra 1. oktober, idet man er gået ud fra, at vækstperioden da er sluttet. Kornet er høstet, græsmarken er pløjet og tilsået med hvede. Vandstanden i tiden 1. oktober til maj næste år får derfor kun betydning for den vækstperiode, som er indledt med vintersædens såning og for det nye udlæg med dæksædens høstning.

I figur 1—12 er vist, hvordan vandstanden bevæger sig i jorden. Figur 1—3 og 7—9 viser, hvorledes vandet stiger i en regnfuld periode, medens figur 4—6 og 10—12 viser, hvordan vandet synker igen i en periode, hvor det ikke regner ret meget. Det ses, at grundvandstanden stiger og falder med nedbørsmængden. Det fremgår også, at med stor nedbør stiger grundvandet hurtigere på drændybde 70 cm end ved drændybde 90 og 110 cm. Omvendt synker grundvandet hurtigere på drændybde 90 og 110 cm end på 70 cm drændybde i perioder med lille nedbør.

I perioder med lille nedbør indstiller grundvandet sig i en næsten vandret plan noget over drænene. I perioder med stor nedbør stiger grundvandet, og det stiger stærkest midt imellem to dræn, så grundvandspejlet danner en svag bue, og denne bue afspejler sig i udbyttetallene i forsøgene, idet højere grundvandstand giver lavere udbytte (afgrøde). I tabel 7 er givet en oversigt over den gennemsnitlige grundvandstand i årene 1937—44 (oktober-maj). A: ved drænledning, B: 6,25 m fra drænledning og C: 12,5 m fra drænledning. Det fremgår af tallene, at grundvandspejlet stiger stærkest på de første 6,25 m og noget svagere

på de næste. Stigningen på afstand 12,5 m udgør 17—18 cm på drændybde 70 og 90 cm, men på 110 cm drændybde kun 5 cm. Det må dog huskes, at jordlagene er noget forskellige på arealet, og dette vil sikkert øve indflydelse på dette forhold.

Tabel 7. Vandstandsmålinger. Gennemsnit af månederne oktober—maj.
Afstand i cm fra jordoverfladen.

Drændybde	A. Ved drænledn.			B. 6.25 m afstand			C. 12.5 m afstand		
	70 cm	90 cm	110 cm	70 cm	90 cm	110 cm	70 cm	90 cm	110 cm
1937—38	61	77	86	51	70	84	43	49	84
1938—39	54	75	84	41	65	79	34	54	80
1939—40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1940—41	56	71	78	47	62	77	40	60	77
1941—42	48	59	76	39	44	69	31	39	68
1942—43	50	63	82	35	49	72	27	41	73
1943—44	63	81	97	56	74	97	55	76	92
Gens.	55	71	84	45	61	80	38	53	79

Oversigt.

I 1926 blev der på forsøgsarealet ved Ribe anlagt et dræningsforsøg på meget svær og for vand vanskelig gennemtrængelig klæg. Drænene blev lagt med en afstand på 22,5 m og i 70, 90 og 110 cm dybde. Virkningen af dræningen søgtes belyst ved at veje afgrøderne på parceller i forskellig afstand fra drænene. Forsøget er gennemført i ialt 22 afgrøder i løbet af 4 år, og i dette tidsrum har det ikke været muligt at påvise nogen nyttevirkning af dræningen. Forsøget blev derfor afsluttet, og det må betragtes som givet, at jord med så stort klægindhold (ler ca. 50 pct.) som på forsøgsarealet ved Ribe ikke egner sig for dræning. Afvanding af disse arealer må ske ved bortledning af overfladevand gennem åbne render.

I 1936 blev der anlagt et forsøg på forsøgsarealet ved Højer. Jorden er her af en lettere type end ved Ribe. I forvejen var der drænet nogle arealer med god virkning. På en 2 ha stor mark, der trængte stærkt til dræning, blev der nedlagt ialt 6

drænledninger med en indbyrdes afstand af 25 m. Der blev lagt 2 ledninger på 70, 2 ledninger på 90 og 2 på 110 cm dybde. Virkningen af dræningen blev målt på smalle parceller parallelt med og i forskellig afstand fra drænene. På denne måde kan man måle dræningens virkning på forskellig afstand fra drænene og på forskellig drændybde. Imellem hver 2 drænledninger på hver tre drændybder er nedsat vandstandsrør, så man kan måle grundvandets bevægelser i jorden og ved forskellig afstand fra drænene under forskellige nedbørsforhold.

Forsøgsresultaterne viser, at korn er den afgrøde, der påvirkes stærkest af dræningen, og som giver det største udbytte ved dræning til den største dybde. Roer og kløvergræs giver omtrent samme udbytte på de tre drændybder. Ved måling af udbyttet på parceller med forskellig afstand fra drænene, falder udbyttet af korn og kløvergræs med større afstand fra drænene, medens roer giver det samme udbytte på forskellig afstand fra drænene.

Forsøget er gennemført i tre marker i årene 1937—44 og omfatter ialt 23 afgrøder.

I 1945 blev planen ændret ved, at der blev lagt en ekstra ledning imellem to drænledninger på hver dybde. Forsøgene omfatter derefter dræning med afstand 12,5 m og 25,0 m på dybderne 70, 90 og 110 cm.

Resultatet af forsøget er, at dræning med afstand 12,5 m og 70 cm dybde giver det største udbytte, og udbyttet falder med stigende drændybde. På afstand 25,0 m får man det største udbytte på drændybde 110 cm (det samme som på afstand 12,5 m og drændybde 70 cm), men udbyttet aftager med mindre drændybde.

På en jord af type som den ved Højer, skulle det således være bedst at lægge drænene med en afstand af 25 m på en dybde af 110 cm. Kan man ikke få lagt drænene så dybt, viser forsøgene, at man også ved en dybde på 70 cm kan få et godt resultat, når man lægger drænene med en mindre afstand.

Vandstandsmålingerne viser, at grundvandstanden stiger og falder med nedbørsmængden. Grundvandspejlet danner i vintermånederne en svag bue mellem drænene og er højest midt imellem 2 dræn. Derved kommer udbyttet på parcellerne til at stå i nøje forhold til grundvandets afstand fra jordoverfladen.

Tabel 8. Gennemsnitsudbytte af alle afgrøder i hkg f. e. pr. ha.

Drændybde	1937—44 afstand 25 m	1945—48 afstand 12.5 m	1945—48 afstand 25 m
70 cm.....	70.0	66.5	65.1
90 cm.....	71.3	66.5	65.8
110 cm.....	72.1	65.8	66.4

Om dræningens nyttevirkning i almindelighed kan dette forsøg ikke give oplysninger. At en dræning betyder en stor forbedring er uden tvivl, den dybere afvanding giver bedre muligheder for rettidig såning, man undgår de dybe agerfurer og render, og afgrøderne kommer til at stå mere ens og modner mere ensartet. I forsøget har man ikke kunnet spore nogen forskel på bearbejdningen af jorden, enten den har været drænet til stor eller lille dybde, undtagen på mark 3, afdeling 70 cm drændybde, hvor jorden er sværere end på den øvrige del af marken. På afgrøderne har der ikke været synlig forskel, enten der har været drænet til 70, 90 eller 110 cm dybde undtagen i ovennævnte afdeling.

Tabel 9. Vandstandsmålinger. Gens. for de enkelte måneder 1938—39. Afstand i cm under overfladen. 25 m mellem drænene.

Måned	Antal målinger	70 cm drændybde					90 cm drændybde					110 cm drændybde				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Okt. .	1	61	60	59	61	67	87	83	79	77	81	82	89	91	94	98
Nov..	14	49	32	30	39	62	80	65	56	67	73	79	72	82	85	91
Dec. .	12	52	38	35	46	64	81	63	55	69	73	81	73	82	84	90
Jan...	11	31	13	9	22	51	60	31	20	47	53	72	56	62	65	72
Feb. .	15	41	26	19	36	60	77	56	46	67	71	79	72	77	84	90
Marts	16	41	32	29	41	60	76	56	48	65	71	79	72	78	85	88
April.	12	41	37	33	45	60	77	60	54	67	71	79	73	81	85	88
Maj..	3	56	56	56	60	66	89	81	76	76	73	80	81	87	89	91
Juni .	1	61	62	57	61	71	87	82	78	86	87	87	83	89	90	92
Juli..	1	70	90	69	63	76	82	82	90	101	94	104	92	93	109	104
Aug. .	1	72	92	69	63	96	112	81	84	101	97	92	91	91	111	104
Sept..	1	92	114	99	93	101	119	114	109	118	97	107	105	99	121	122

Tabel 10. Vandstandsmålinger. Gens for de enkelte måneder 1943—44. Afstand i cm under overfladen. 25 m mellem drænene.

Måned	Antal målinger	70 cm drændybde					90 cm drændybde					110 cm drændybde				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Okt. .	2	[1] 113	131	133	[1] 106	112	120	118	122	[1] 107	127	121	120	123	132	[1] 114
Nov. .	3	92	90	97	89	97	105	104	102	93	100	107	107	114	122	[1] 110
Dec. .	5	41	38	37	42	58	75	68	63	61	65	81	83	84	101	102
Jan. .	6	29	21	16	24	48	62	51	52	51	58	77	67	80	96	99
Feb. .	4	33	30	27	34	51	63	57	54	56	60	80	71	84	100	102
Marts	3	37	31	28	37	52	75	61	66	64	69	82	74	86	101	103
April.	3	43	44	42	47	59	81	70	70	68	71	81	79	90	102	103
Maj . .	3	61	62	62	60	71	83	80	75	71	78	80	91	97	101	102
Juni .	3	80	83	83	80	89	94	94	88	84	90	89	90	101	109	115
Juli . .	2	89	97	99	93	99	104	103	102	97	100	102	102	109	117	122
Aug. .	3	96	109	107	[1]	[1]	114	105	114	[1]	[1]	115	116	114	117	122
Sept[2])	1	7	9	9	13	38	52	41	34	32	35	55	48	62	73	74

[1]) Slam i bunden af rørene. [2]) Den høje vandstand i sept. skyldes, at der den $^{28}/_{8}$ blev sat stemmeværk for afløbsgrøften, og grøften blev fyldt med vand for at hegne mod får fra en nabomark. Den 23. sept. blev vandet lukket ud af grøften, men vandstanden synker ikke i rørene, og den høje vandstand holder sig vinteren igennem. Drænene trækker ikke.

Tabel 11. Vandstandsmålinger. Gens. for de enkelte måneder 1945—46. Afstanden i cm under overfladen. 12,5 m mellem drænene.

Måned	Antal målinger	70 cm drændybde					90 cm drændybde					110 cm drændybde				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Okt. .	2	79	72	65	80	67	91	90	÷	78	81	87	84	102	113	÷
Nov. .	2	48	49	59	60	68	80	79	71	69	61	82	75	101	108	÷
Dec. .	6	22	19	59	40	58	36	44	61	61	58	79	72	100	102	102
Jan. .	6	48	35	62	54	63	56	60	65	69	70	82	79	97	104	107
Feb. .	4	17	4	55	31	45	22	19	35	28	27	73	66	80	100	99
Marts	3	31	15	49	36	52	35	41	58	44	41	61	43	82	93	92
April.	3	55	35	53	48	59	71	64	75	67	69	80	77	98	103	107
Maj . .	2	55	50	59	56	66	76	73	77	70	73	81	89	99	103	105
Juni .	2	66	45	64	70	79	78	80	83	74	77	83	79	99	110	108
Juli . .	2	79	64	82	86	94	84	96	92	87	84	87	82	100	113	115
Aug. .	3	67	66	74	80	74	78	69	69	65	67	76	78	84	73	89
Sept. .	2	27	14	39	20	36	34	37	25	25	31	44	50	70	80	80

Tabel 12. Nedbør i mm, Højer.

År	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Ialt
1937..	51	76	30	44	45	80	55	74	136	30	48	45	714
1938..	51	23	16	11	41	72	65	48	39	113	86	53	618
1939..	76	21	39	32	12	33	86	62	57	52	57	41	568
1940..	7	22	61	29	28	20	84	65	92	58	85	53	604
1941..	19	42	16	18	24	13	88	187	21	87	22	45	582
1942..	10	9	22	32	35	18	82	75	104	89	27	68	571
1943..	62	42	18	29	31	47	32	182	42	21	61	40	607
1944..	66	41	34	40	21	50	76	18	140	65	113	74	738
1945..	52	71	24	61	98	59	65	80	99	89	37	72	807
1946..	38	49	36	31	62	92	66	166	152	45	43	24	804
1947..	15	1	61	42	11	37	101	7	50	36	147	54	562
1948..	68	56	20	36	15	56	120	114	96	84	33	60	758

Tabel 13. Vintersæd.
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

År og afgrøde	Afstand i m fra drænledningen									
	0—2.5		2.5—5.0		5.0—7.5		7.5—10.0		10.0—12.5	
	K.	H.	K.	H.	K.	H.	K.	H.	K.	H.
Drændybde 70 cm										
M1 1938 vinterbyg	28.4	8.7	28.1	8.4	26.7	8.0	26.8	7.8	25.8	7.7
M3 1939 »	32.2	10.3	31.4	9.3	30.1	9.5	29.3	9.3	31.1	9.9
M3 1943 hvede . . .	39.5	12.2	42.7	12.7	41.7	12.4	40.3	12.6	40.3	12.3
M2 1944 » . . .	48.6	13.8	49.6	13.3	48.9	13.7	48.6	14.4	49.6	14.2
Gens.	37.2	11.3	38.0	10.9	36.9	10.9	36.3	11.0	36.7	11.0
Kærne+halm	48.5		48.9		47.8		47.3		47.7	
Drændybde 90 cm										
M1 1938 vinterbyg	26.1	7.8	25.8	7.2	25.9	7.1	25.3	7.0	25.7	7.1
M3 1939 »	40.7	10.9	39.9	10.2	39.6	10.1	39.3	10.4	40.3	10.1
M3 1943 hvede . . .	43.7	14.0	43.4	12.7	44.1	13.4	42.2	13.1	42.4	13.7
M2 1944 » . . .	50.1	14.1	49.1	14.1	49.6	13.9	48.6	13.8	49.1	13.7
Gens.	40.2	11.7	39.6	11.1	39.8	11.1	38.9	11.1	39.4	11.2
Kærne+halm	51.9		50.7		50.9		50.0		50.6	
Drændybde 110 cm										
M1 1938 vinterbyg	25.0	7.5	24.4	7.0	24.9	6.9	25.6	7.0	26.1	7.2
M3 1939 »	41.2	11.6	42.2	11.3	41.0	10.9	40.5	10.8	39.5	10.6
M3 1943 hvede . . .	46.0	14.1	47.9	13.4	47.1	14.0	46.6	13.9	44.6	13.7
M2 1944 » . . .	47.6	13.4	46.6	13.3	47.6	13.0	47.1	12.7	48.6	13.3
Gens.	40.0	11.7	40.3	11.3	40.2	11.2	40.0	11.1	39.7	11.2
Kærne+halm	51.7		51.6		51.4		51.1		50.9	

Tabel 14. Roer.
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

År og afgrøde	Afstand i m fra drænledningen									
	0—2.5		2.5—5.0		5.0—7.5		7.5—10.0		10.0—12.5	
	R.	T.	R.	T.	R.	T.	R.	T.	R.	T.
Drændybde 70 cm										
M2 1937 kålroer . .	79.5	7.2	80.5	7.9	73.2	6.9	77.1	6.9	67.6	6.7
M1 1939 runkelr. .	127.0	18.8	125.1	18.5	121.3	18.3	121.1	19.1	126.7	18.9
M3 1940 » .	112.2	15.7	115.1	15.4	111.6	16.0	115.2	15.9	120.7	16.0
M2 1941 » .	110.9	16.1	111.5	16.3	114.0	17.1	115.3	17.4	115.8	17.6
M1 1943 » .	126.3	19.5	121.2	19.3	121.1	19.6	121.4	19.2	116.6	18.3
M3 1944 » .	77.8	8.1	73.6	7.6	73.3	7.4	70.2	8.0	74.3	7.9
Gens.....	105.6	14.2	104.5	14.2	102.4	14.2	103.4	14.4	103.6	14.2
Rod + top . . .	119.8		118.7		116.6		117.8		117.8	
÷ kålroer....	126.5		124.7		124.0		124.6		126.6	
Drændybde 90 cm										
M2 1937 kålroer . .	90.9	7.1	85.6	6.5	85.0	6.7	78.7	6.6	76.6	6.1
M1 1939 runkelr. .	116.8	16.9	115.1	16.9	120.5	16.7	117.7	17.9	118.0	17.9
M3 1940 » .	132.8	17.6	130.6	17.7	130.2	17.8	133.3	18.5	134.1	18.7
M2 1941 » .	115.3	17.2	118.2	16.6	116.7	17.3	112.5	17.7	109.6	17.3
M1 1943 » .	109.1	17.5	112.6	16.3	114.1	17.0	112.2	16.9	113.0	16.9
M3 1944 » .	83.5	13.5	81.8	13.1	79.3	13.2	78.9	12.5	79.6	12.0
Gens.....	108.1	15.0	107.3	14.5	107.6	14.8	105.6	15.0	105.2	14.8
Rod + top . . .	123.1		121.8		122.4		120.6		120.0	
÷ kålroer....	128.0		127.8		128.6		127.6		127.4	
Drændybde 110 cm										
M2 1937 kålroer . .	100.8	8.0	97.1	8.0	97.6	7.6	90.3	7.6	95.3	8.1
M2 1939 runkelr. .	110.8	16.5	114.3	17.4	113.8	16.5	114.5	16.3	115.3	17.7
M3 1940 » .	131.3	19.9	129.1	20.0	128.7	19.7	128.5	18.9	124.9	16.5
M2 1941 » .	114.0	17.0	106.6	15.6	101.9	14.9	111.6	15.3	107.6	15.9
M1 1943 » .	109.9	15.8	108.4	15.3	112.6	15.9	113.7	15.5	114.6	16.2
M3 1944 » .	81.5	14.2	79.5	14.6	80.9	14.0	84.5	14.6	84.8	13.9
Gens.....	108.1	15.2	105.8	15.2	105.9	14.8	107.2	14.7	107.1	14.6
Rod + top . . .	123.3		121.0		120.7		121.9		121.7	
÷ kålroer....	126.2		124.2		123.8		126.7		125.4	

Tabel 15. Vårsæd.
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

År og afgrøde	Afstand i m fra drænledningen									
	0—2.5		2.5—5.0		5.0—7.5		7.5—10.0		10.0—12.5	
	K.	H.	K.	H.	K.	H.	K.	H.	K.	H.
Drændybde 70 cm										
M2 1938										
havre m. udl....	52.2	14.8	51.1	14.6	53.9	15.7	53.7	15.5	54.7	15.2
M1 1940 do. ..	48.7	7.7	49.1	7.7	48.3	7.5	49.7	7.1	47.9	7.2
M2 1940 vårhvede	38.9	13.5	39.6	13.1	38.7	13.1	40.1	12.9	38.8	12.6
M3 1941										
havre m. udl....	27.8	8.1	27.7	7.8	27.7	7.8	29.2	7.7	28.9	7.8
M1 1942 majabyg.	48.4	11.0	44.8	10.4	44.1	10.4	43.5	10.0	42.4	9.6
M2 1942										
havre m. udl....	41.5	11.9	40.9	12.4	42.4	12.0	43.0	12.3	41.8	12.2
M1 1944 do. ..	39.8	8.1	35.8	8.0	34.2	7.9	32.5	7.8	33.0	7.6
Gens.....	42.5	10.7	41.3	10.6	41.3	10.6	41.7	10.5	41.1	10.3
Kærne+halm	53.2		51.9		51.9		52.2		51.4	
Drændybde 90 cm										
M2 1938										
havre m. udl....	57.9	16.0	56.2	15.9	55.2	15.6	54.4	15.4	52.7	15.8
M1 1940 do. ...	48.1	7.4	46.8	7.3	47.5	7.2	46.5	7.2	47.7	7.4
M2 1940 vårhvede	42.4	12.6	43.0	12.5	42.0	12.7	42.8	12.1	41.0	12.7
M3 1941										
havre m. udl....	33.5	8.3	32.2	8.6	32.7	8.2	31.7	8.5	32.1	8.0
M1 1942 majabyg.	43.4	9.3	42.7	10.1	42.3	9.5	41.7	9.6	41.0	9.4
M2 1942										
havre m. udl....	42.0	11.9	38.9	11.7	39.6	11.8	39.8	12.2	38.6	12.1
M1 1944 do ...	32.4	8.1	31.9	8.2	32.4	7.9	31.7	8.1	32.6	8.0
Gens.....	42.8	10.5	41.7	10.6	41.7	10.4	41.2	10.4	40.8	10.5
Kærne+halm	53.3		52.3		52.1		51.6		51.3	
Drændybde 110 cm										
M2 1938										
havre m. udl....	53.0	14.7	52.7	14.7	52.8	14.9	52.8	15.0	54.1	14.8
M1 1940 do. ...	48.7	7.7	45.8	7.3	45.4	7.3	46.1	7.3	46.8	7.4
M2 1940 vårhvede	46.2	12.9	43.9	13.1	42.2	13.5	42.4	13.4	44.9	12.6
M3 1941										
havre m. udl....	40.5	8.6	41.6	8.9	38.0	9.0	39.1	8.7	36.9	8.5
M1 1942 majabyg.	44.3	10.0	43.9	9.7	42.8	9.7	41.6	10.2	41.6	10.3
M2 1942										
havre m. udl....	39.8	11.2	37.5	10.9	40.2	11.5	36.4	11.7	38.2	11.9
M1 1944 do. ...	40.3	8.9	41.3	8.7	40.1	9.5	42.6	8.3	39.8	8.3
Gens.....	44.7	10.6	43.9	10.5	43.1	10.8	43.0	10.7	43.2	10.5
Kærne+halm	55.3		54.4		53.9		53.7		53.7	

Tabel 16. Kløvergræs.
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

År og afgrøde	Afstand i m fra drænledningen				
	0—2.5	2.5—5.0	5.0—7.5	7.5—10.0	10.0—12.5
Drændybde 70 cm					
M1 1937 kløvergræs	64.8	64.9	65.9	63.2	66.9
M3 1938 »	60.0	56.9	58.1	57.3	55.2
M2 1939 »	61.8	61.6	60.4	58.7	55.6
M1 1941 »	60.4	56.7	57.5	56.0	55.2
M3 1942 ærter, vikke, havre	31.8	30.9	30.4	30.2	30.0
M2 1943 kløvergræs	76.5	76.0	76.5	74.9	70.1
Gens.[1])	64.7	63.2	63.7	62.0	60.6
Drændybde 90 cm					
M1 1937 kløvergræs	70.8	67.1	65.1	64.8	62.7
M3 1938 »	60.0	59.5	59.6	60.1	60.0
M2 1939 »	57.0	57.6	59.3	56.0	57.5
M1 1941 »	56.0	56.7	56.5	56.1	54.8
M3 1942 ærter, vikke, havre	31.3	30.5	30.4	31.2	29.9
M2 1943 kløvergræs	71.7	72.5	70.3	74.9	72.0
Gens.[1])	63.1	62.7	62.2	62.4	61.4
Drændybde 110 cm					
M1 1937 kløvergræs	69.8	66.7	69.5	67.6	67.2
M3 1938 »	59.2	58.3	57.9	58.8	57.5
M2 1939 »	60.7	60.3	60.0	59.0	56.9
M1 1941 »	55.0	53.7	53.6	53.5	55.1
M3 1942 ærter, vikke, havre	31.6	31.5	32.2	31.9	32.1
M2 1943 kløvergræs	72.8	71.0	73.7	71.7	73.3
Gens.[1])	63.5	62.0	62.9	62.1	62.0

[1]) Gens. ÷ ærter, vikke, havre.

Tabel 17.
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.
1945—48.

År og afgrøde	12.5 m afstand mellem drænledninger						25 m afstand mellem drænledninger					
	drændybde						drændybde					
	70 cm		90 cm		110 cm		70 cm		90 cm		110 cm	
M1 1945 kløvergræs	58.5	—	58.0	—	60.7	—	59.9	—	58.9	—	59.5	—
M2 1945 runkelroer	75.5	10.5	72.8	8.3	57.0	9.3	61.8	8.7	74.4	9.1	64.3	8.7
M1 1946 hvede	51.5	16.8	53.4	17.8	53.7	17.7	54.5	17.5	55.4	17.1	53.9	17.2
M2 1946 havre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M1 1947 kålroer	93.3	5.9	94.5	7.4	98.4	7.2	93.0	6.1	87.6	6.9	94.0	7.2
M2 1947 byg	37.0	5.7	31.6	7.2	36.5	6.3	36.6	6.2	32.2	6.7	36.0	6.8
M1 1948 byg	36.8	7.7	36.9	11.3	36.5	11.1	38.9	7.6	37.1	9.5	40.6	10.0
M2 1948 kløvergræs	68.8	—	67.8	—	58.4	—	67.4	—	61.2	—	55.8	—
Gens.	66.9		66.7		64.7		65.5		65.2		64.9	
÷ 1948 kløvergræs	66.5		66.5		65.7		65.1		65.8		66.4	

Forsøg med flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning.

Ved **K. Dorph-Petersen.**

461. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I 1950—51 er der på statens forsøgsstationer ved Jyndevad, Askov, Lundgaard og Ødum i Jylland udført markforsøg, hvori ren ammoniak, nedbragt med en speciel nedfælder, er sammenlignet med de almindelige kvælstofgødninger. I nærværende beretning, der er udarbejdet af afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen,* Askov, gøres der rede for forsøgenes udførelse og resultater.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nutildags fremstilles hovedparten af kvælstofgødningerne ud fra syntetisk ammoniak, og jo mindre denne ammoniak skal oparbejdes, desto billigere bliver fabrikationen. For at spare transportomkostninger har man endvidere ønsket at fremstille gødninger med højt kvælstofindhold. Disse bestræbelser er resulteret i, at man — bl. a. i U.S.A. — anvender ammoniumnitrat (ca. 35 pct. N) som gødning, men samtidig har man søgt at finde en metode, ved hvilken man direkte kunne anvende ammoniak. Siden 1930-erne er der på Californiens og Arizonas kunstigt vandede arealer anvendt ren ammoniak som gødning, idet denne forsendes som vædske under tryk i stålflasker og derfra ledes i vandingsvandet (1 og 2). Endvidere er ammoniak solgt og anvendt som gødning i form af ammoniakvand med 22—25 pct. N — kaldet »aqua ammonia« — (1).

Fra 1943 har man — især ved Mississippi Agricultural Experiment Station — søgt at udarbejde en metode, hvorved ren, flydende ammoniak — kaldet »anhydrous ammonia« — kunne anvendes direkte i jorden, og fra 1947 er metoden i U.S.A. anvendt i praksis i stedse stigende omfang. (1).

Hovedlinien i denne anvendelsesmåde er følgende: På kvælstoffabrikkerne bliver den syntetisk fremstillede ammoniak, der ved almindeligt tryk er en luftart, ved tryk og afkøling omdannet til vædske (med ca. 82 pct. N) og som sådan forsendt i jernbanetankvogne. (Trykket i tanken er ved 15° C 6 atm., ved 20° ca. 8 atm.). Fra disse pumpes ammoniakvædsken over på lagertanke beliggende ved jernbanestationerne og derfra videre til store, traktortrukne tankvogne, der besørger transporten til de enkelte landbrug.

Til nedbringning af ammoniakken anvendes en nedfælder monteret på en traktor — se fig. 1. Denne nedfælder består af en beholder (200—400 liter), hvorfra ammoniakken igennem en reduktionsventil og gummislanger ledes gennem nedfælderens hule harvetænder 12—15 cm ned i jorden. Ved passagen gennem reduktionsventilen går ammoniakken over i luftform og bindes uden betydende fordampningstab, når den nedfældes i tilpas fugtig jord.

Fig. 1. Nedfældning af flydende ammoniak i et amerikansk landbrug. Tanken med ammoniak er anbragt bag førersædet og nedfælderen mellem traktorens for- og baghjul. I baggrunden til venstre ses en tankvogn til landevejstransport af flydende ammoniak. Efter Andrews et. al. (1).

Metoden anvendes især i store mekaniserede landbrug og er fordelagtig, fordi kvælstoffet i ammoniak er relativt billigt, og fordi alle omladninger fra jernbanevogn til lagertank og videre simpelthen kan ske ved pumpning.

De amerikanske erfaringer fra forsøg og praksis med denne gødning syntes så lovende, at »Norsk Hydro« fandt, at anvendelse af sådan flydende, vandfri ammoniak kunne få interesse i Skandinavien. »Norsk Hydro« har derfor foranlediget forsøg dermed udført i Norge fra 1949 og i Sverige og Danmark fra 1950.

1. Forsøgenes plan og gennemførelse.

På forsøgsstationerne er forsøgene udført i rodfrugt efter følgende plan:

a. Grundgødet (superfosfat og kaligødning).
b. 400 kg kalksalpeter pr. ha (300 kg sv. ammoniak til kartofler).
c. 800 » » » (600 » » » »).
d. Flydende, vandfri ammoniak. I 1950 tilstræbtes 90 kg N pr. ha og i 1951 60 kg N pr. ha.

For at kunne nedfælde flydende ammoniak i lange parceller anvendtes følgende parcelfordeling:

d	d	d	d	d	d
a	b	c	a	b	c
d	d	d	d	d	d
b	c	a	b	c	a
d	d	d	d	d	d
c	a	b	c	a	b
d	d	d	d	d	d

Al kvælstofgødning blev udbragt i april, efter at marken var harvet med en dybtgående harve. Salpetergødningen blev spredt på almindelig måde og nedbragt med en let harve. Flydende ammoniak blev nedfældet i ca. 15 cm dybde med en til forsøgsbrug specielt konstrueret nedfælder. Denne nedfælder er fremskaffet af »Norsk Hydro«, hvis konsulenter *S. Låg*,

Oslo, og *L. P. Hansen*, København, har medvirket ved anlægning af forsøgene. Nedfælderaggregatet var monteret på en Ford traktor, som var stillet til rådighed af Statens Redskabsprøver, Bygholm, Horsens, der også velvilligst udlånte to mand til traktorens betjening samt en lastbil til transport. Den anvendte ammoniak er leveret fra Norsk Hydros fabrikker og fremsendtes i stålflasker med 40 kg indhold.

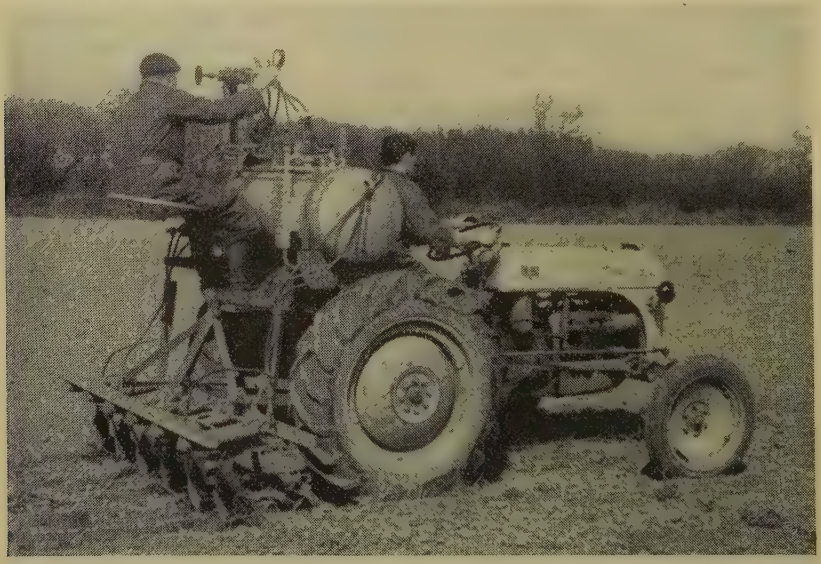


Fig. 2. Traktor med ammoniaknedfælder, der er forsynet med nøjagtig måleapparatur til anlæg af forsøg.

Nedfælderen, hvis konstruktion fremgår af fig. 2 og 3, er forsynet med apparatur til måling og regulering af ammoniakkens udstrømningshastighed. Denne blev under arbejdet i forsøgene holdt så at sige konstant, idet den hele tiden blev efterreguleret —, den ene mand på traktoren havde kun til opgave at kontrollere og regulere udstrømningshastigheden. Endvidere blev kørehastigheden holdt så godt som konstant.

Den anvendte ammoniakmængde er beregnet ud fra køretiden i parcellerne (målt med stopur), disses areal og den af måleapparaturet angivne udstrømningshastighed (i kg N pr.

time). Justeringen af dette apparatur er foretaget af den amerikanske leverandør og er nøje efterprøvet i Norge af professor *M. Ödelien* og konsulenterne *R. Tönneson* og *S. Låg*. Det har ikke været muligt at foretage en fuldstændig kontrol af denne justering under arbejdet her i landet, men en prøve med den i 1951 anvendte udstrømningshastighed viste, at der ved en times kørsel i marken netop anvendtes den beregnede ammoniak-

Fig. 3. Samme nedfælder til forsøgsbrug. Nedfælderen er her løftet af jorden, og ammoniakken blæser frit ud af de 6 nedfælderrør.

mængde. Det må derfor anses for sandsynligt, at de for de enkelte forsøg beregnede ammoniakmængder er meget nær de virkeligt givne mængder, og at nøjagtigheden ved den forsøgsmæssige gødskning med ammoniak er lige så god som ved gødskning med almindelige gødninger. Kun i et forsøg — kartofler på Jyndevad 1951 — tydede en i forhold til traktorens arbejdsbredde systematisk beliggende forskel i kartoffelrækkernes vækst på, at de 6 nedfælderrør ikke havde givet ens ammoniakmængder

— antagelig på grund af en delvis tilstopning af et rør. I kålroe- og kartoffelforsøget på Lundgaard 1951 var der også en synlig forskel i afgrødernes vækst fra række til række i de ammoniakgødede parceller, men da der i dette tilfælde ikke var noget system mellem de gode og mindre gode rækkers beliggenhed og nedfælderens arbejdsbredde, kan denne »stribning« ikke skyldes uens udstrømning fra de 6 rør. Årsagen til »stribningen« er sandsynligvis, at rodfrugtrækkerne, der gik på langs af traktorens arbejdsretning med en afstand af 60 cm, fik forskellige afstande til »ammoniakstriberne« (33 cm mellem rørene). Når dertil kommer, at et meget tidligt synligt udslag for salpeter viste, at denne jord var særdeles kvælstoffattig, er det antageligt, at den forskellige afstand mellem roerækker og ammoniakstriber kan have favoriseret nogle af roerækkernes vækst først på sommeren. Ved opgørelsen af forsøgsresultaterne er der ikke taget hensyn til denne »stribning«.

For at få fuld gødningsvirkning af flydende ammoniak er det først og fremmest en betingelse, at nedfældningen er effektiv, og endvidere at der ikke senere sker nogen fordampning af ammoniak fra jorden.

Under arbejdet med nedfældningen af ammoniak i forsøgene fik de tilstedeværende et meget tydeligt indtryk af, at nedfældningen var særdeles effektiv. Når nedfælderen blev løftet af jorden, så ammoniakken blæste frit ud (som i fig. 3), fik dens karakteristiske, ubehagelige lugt hurtigt alle tilskuere over i vindsiden, medens man næsten ikke kunne lugte ammoniak, når traktoren kørte med nedfælderen i jorden. Kun når en af de fjedrende nedfældertænder gik mod sten eller lignende, kunne man se og lugte et pust af ammoniak bag tanden.

Om der efter nedfældningen kan ske ammoniakfordampning fra jorden, er undersøgt ved laboratorieforsøg. Disse viser, at mulighederne for et sådant tab kun er små. *Jackson* og *Chang*, 1947 (3), har vist, at der ikke sker noget tab fra fugtig sandjord eller lermuldet jord, blot ammoniakken er nedfældet i 5 cm dybde. I tør jord og ved mindre nedfældningsdybde sker der små kvælstoftab. I et par små laboratorieforsøg udført på Askov, kunne der ikke påvises ammoniaktab fra fugtig sandjord, hverken når ammoniakken (100 kg N pr. ha) anbragtes i 12—15 cm

dybde, eller når den blev indblandet i hele det øverste 15 cm jordlag. Endvidere undersøgtes forskellige jorders evne til at fastholde ammoniak, når jordprøverne tørredes (35° C i 24 timer) efter tilsætning af ammoniakvand svarende til 500 kg N pr. ha.

Jordtype	pH	Tab i pct. af tilsat ammoniak
Grusgravsand	5.3	92
Let sandjord, Jyndevad	6.4	17
Lermuld, Askov	6.2	22
Lerjord, Aarslev	6.7	14
Teglværksler	4.8	13
Let sandjord, Jyndevad:		
Ukalket	4.8	3
4000 kg $CaCO_3$ pr. ha	5.7	6
8000 » » » »	6.4	17
12000 » » » »	7.0	39

Som også vist af *Jackson* og *Chang*, (3), fordamper så godt som al ammoniak fra rent, tørt sand, hvorimod tabet er ret moderat, når almindelig dyrkningsjord udtørres, idet ammoniakken her bindes til ler- og humuskolloider. Tabellens nederste tal, omfattende jordprøver fra kalkforsøg, viser, at ammoniaktabet fra sandjord er afhængig af kalkning og størst ved den højeste reaktion.

Selv om man ved kraftig jordbehandling — f. eks. ved lægning af kartofler — får en del jord indeholdende nedfældet ammoniak bragt op i overfladen og udtørret der, er der kun begrænset mulighed for kvælstoftab, især på jorder med noget lerindhold.

2. Forsøgsresultater.

I tabel 1—3 er opført alle de vigtigste data fra 15 forsøg udført på forsøgsstationerne i 1950—51. Derudover er anlagt 3 forsøg, som blev kasserede på grund af dårlig plantebestand m. v.

I 1950 tilstræbtes en ammoniakmængde svarende til 90 kg N pr. ha, men da udbyttet efter denne gødningsmængde i flere tilfælde var større end udbyttet efter 800 kg kalksalpeter pr. ha, blev mængden af flydende ammoniak i 1951 nedsat til omkring 60 kg N pr. ha.

Tabel 1 omfatter 5 forsøg i bederoer, alle udført i 1951. I flydende ammoniak er der i gennemsnit givet samme kvælstofmængde som i forsøgsleddet gødet med 400 kg kalksalpeter, og udbyttet har også været meget nær ens i disse to forsøgsled.

I kålroer er der udført 7 forsøg ialt, 4 i 1950 og 3 i 1951 (tabel 2). I 1950 er der i flydende ammoniak tilført 85—90 kg N pr. ha, og udbyttet heraf har været lige så stort eller større end af forsøgsleddet gødet med 800 kg kalksalpeter (124 kg N). I 1951 er der i flydende ammoniak givet 55—62 kg N pr. ha, og dette år svarer udbyttet meget nær til det, der er opnået for 400 kg kalksalpeter pr. ha. For at lette oversigten er der, ud fra udbyttet efter 400 og 800 kg kalksalpeter pr. ha, beregnet udbytte efter en kalksalpetermængde med samme mængde kvælstof som givet i flydende ammoniak.

	kg N pr. ha	Udbytte i hkg tørstof i roer	
		kalksalpeter	flydende ammoniak
4 forsøg 1950.....	87	103.2	109.4
3 » 1951.....	59	68.3	65.8

Der er kun gennemført 3 forsøg i kartofler, tabel 3. På tilsvarende måde er der beregnet udbytte efter lige store mængder kvælstof i flydende ammoniak og svovlsur ammoniak.

	kg N pr. ha	Udbytte i hkg tørstof i knolde	
		kalksalpeter	flydende ammoniak
Jyndevad 1950.....	87	73.9	75.2
» 1951.....	60	103.3	92.8
Lundgaard 1951...	55	65.7	60.7

Til sammenligning med disse 15 forsøg på forsøgsstationerne er der i tabel 4 opført resultater af 32 forsøg udført af Foreningen af jydske Landboforeninger (4).

Følgende oversigt viser udbyttet af forsøgsleddet gødet med flydende ammoniak og det beregnede udbytte af samme mængde kvælstof givet i kalksalpeter eller svovlsur ammoniak.

	kg N pr. ha	Udbytte i hkg tørstof	
		kalksalpeter el. sv. am.	flydende ammoniak
Kålroer 1950.....	86	100.7	104.1
» 1951.....	59	82.1	79.4
Kartofler 1950.....	87	47.5	50.6
» 1951.....	65	58.2	58.5

Som helhed viser disse 47 forsøg, at *virkningen af kvælstof givet i flydende ammoniak er meget nær den samme som virkningen af kvælstof i kalksalpeter eller svovlsur ammoniak.* Dette er samstemmende med forsøg i Mississippi (1), hvor flydende ammoniak har haft samme eller lidt større gødningsvirkning end ammoniumnitrat i forsøg med bomuld, majs og havre. I de

Tabel 1. Forsøg i fodersukkerroer, udbytte i hkg pr. ha.

	Grund-gødet	400 kalksalp.	800 kalksalp.	Flydende ammoniak
Jyndevad, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	64[1])	128[1])	60
Udbytte, roer	144	205	271	213
» , top	72	118	172	119
» , tørstof i roer	30.9	42.9	55.1	44
» , » » top	13.4	21.8	29.7	20.7.8
Askov, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	63
Udbytte, roer	248	431	497	439
» , top	87	180	278	186
» , tørstof i roer	53.6	90.8	100.6	91.2
» , » » top	12.0	22.9	33.5	24.4
Askov, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	62
Udbytte, roer	281	524	617	488
» , top	106	232	365	238
» , tørstof i roer	53.7	95.1	108.0	87.5
» , » » top	12.5	25.5	37.9	26.3
Askov 1951, Skovlyst.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	63
Udbytte, roer	209	281	355	300
» , top	96	189	266	187
» , tørstof i roer	46.3	62.9	77.8	63.1
Ødum, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	61
Udbytte, roer	355	415	427	425
» , top	199	302	419	298
» , tørstof i roer	77.2	90.2	90.7	93.4
» , » » top	26.7	42.2	51.4	37.1
Gens. af 5 forsøg, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	125	62
Udbytte, tørstof i roer	52.3	76.4	86.4	75.9

[1]) Chilesalpeter.

Tabel 2. Forsøg i kålroer, udbytte i hkg pr. ha.

	Grund-gødet	400 kalksalp.	800 kalksalp.	Flydende ammoniak
Jyndevad, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	87
Udbytte, roer	329	576	700	657
» , top	23	45	65	49
» , tørstof i roer	43.5	70.9	75.6	81.0
Askov, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	90
Udbytte, roer	785	1012	1102	1088
» , top	68	102	127	108
» , tørstof i roer	100.4	122.1	133.2	132.5
Ødum, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	85
Udbytte, roer	727	928	966	978
» , top	96	118	130	126
» , tørstof i roer	87.9	108.1	111.3	114.1
Ødum, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	85
Udbytte, roer	585	823	917	908
» , top	87	111	119	115
» , tørstof i roer	74.7	97.6	106.0	109.9
Gens. af 4 forsøg, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	87
Udbytte, hkg tørstof i roer	76.6	99.7	106.5	109.4
Jyndevad, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	61
Udbytte, roer	232	430	567	424
» , top	31	45	57	44
» , tørstof i roer	32.3	53.2	65.4	54.6
Lundgaard, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	55
Udbytte, roer	138	385	500	316
» , top	13	25	36	24
» , tørstof i roer	21.5	54.1	60.9	45.5
Ødum, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	62
Udbytte, roer	551	781	853	777
» , top	47	68	88	67
» , tørstof i roer	74.4	99.3	105.6	97.4
Gens. af 3 forsøg, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	124	59
Udbytte, tørstof i roer	42.7	68.9	77.3	65.8

Tabel 3. Forsøg i kartofler, udbytte i hkg pr. ha.

	Grund-gødet	300 sv. ammoniak	600 sv. ammoniak	Flydende ammoniak
Jyndevad, 1950.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	125	87
Udbytte, knolde	221	309	322	322
» , tørstof i knolde	49.5	71.7	75.9	75.2
Jyndevad, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	83[1])	166[1])	60
Udbytte, knolde	210	380	400	336
» , tørstof i knolde	57.3	105.2	108.0	92.8
Lundgaard, 1951.				
kg N pr. ha i gødning	0	62	125	55
Udbytte, knolde	131	266	326	244
» , tørstof i knolde	32.3	68.0	81.6	60.7

[1]) 400 og 800 svovlsur ammoniak pr. ha.

danske forsøg ser man tydelig forskel i resultaterne fra 1950 og 1951, idet flydende ammoniak i 1950 har givet bedre virkning end samme mængde kvælstof i de andre gødninger, medens flydende ammoniak har haft samme eller lidt mindre virkning end kalksalpeter eller svovlsur ammoniak i 1951. Årsagen til denne forskel i virkningen i de to år skal antagelig søges i vejrforholdene. I 1950 var vejret tørt i lang tid efter forsøgenes anlæg sidst i april, og dette kan have begunstiget den dybt nedfældede ammoniak, medens salpeteret, der kun var nedharvet med letharve, først har virket efter nedbør. I flere forsøg i 1950 var planterne på de med flydende ammoniak gødede parceller tydeligt foran i udvikling i juni-juli, men senere fortog denne forskel sig. Tilsvarende er ikke iagttaget i 1951, hvor vejret var normalt fugtigt i april-maj.

Sammendrag.

I 1950—51 har Foreningen af jydske Landboforeninger og statens forsøgsstationer gennemført ialt 47 markforsøg, hvori virkningen af flydende, vandfri ammoniak er sammenlignet med virkningen af kalksalpeter eller svovlsur ammoniak. Forsøgene, der er udført i kartofler, kålroer og bederoer, viser som helhed,

Tabel 4. Forsøg i Foreningen af jydske Landboforeninger.

	Udbytte i tørstof i roer el. knolde, hkg pr. ha				kg N pr. ha
	grund-gødet	1 måle-gødn.	2 måle-gødn.	flydende ammoniak	i flydende ammoniak
Kålroer 1950.		400 kalks.	800 kalks.		
699	98.5	100.4	111.2	112.3	86
1527	88.4	99.7	104.8	100.0	87
503	87.2	96.7	91.7	99.8	84
Gens. af 3 forsøg	91.4	99.0	102.6	104.1	86
Kålroer 1951.		300 kalks.	600 kalks.		
914	88.9	96.4	93.0	92.3	62
419	82.8	90.2	99.8	95.7	60
772	69.1	88.4	90.6	78.4	62
1616	80.3	103.9	119.9	103.2	58
400	62.2	81.6	94.9	80.0	52
465	58.3	79.9	90.5	82.5	51
1024	51.5	64.0	69.6	65.5	69
623	24.3	33.2	40.6	37.0	58
Gens. af 8 forsøg	64.7	79.7	87.4	79.4	59
Kartofler 1950.		300 sv. am.	600 sv. am.		
430	53.3	59.3	60.2	59.0	88
979	43.7	53.2	51.8	53.5	86
432	44.2	48.6	51.9	54.2	86
431	20.8	41.4	50.5	56.8	90
978	24.0	31.1	27.1	29.4	85
Gens. af 5 forsøg	37.2	46.7	48.3	50.6	87
Kartofler 1951.		200 sv. am.	400 sv. am.		
1599	72.3	70.6	69.6	67.3	67
1367	69.2	82.2	87.3	86.5	63
1597	55.6	63.5	74.6	79.4	71
1600	63.2	73.0	75.3	76.9	72
915	57.6	68.1	69.3	67.7	63
1026	55.8	69.7	71.9	67.6	71
265	52.1	61.5	67.2	62.1	62
1595	49.1	56.2	61.2	59.8	66
1368	47.4	47.3	52.9	52.9	64
1432	46.3	54.0	59.9	60.1	58
1596	46.2	54.7	56.2	57.4	69
267	33.5	34.0	34.9	32.9	64
1598	41.3	55.5	63.3	63.2	65
986	26.3	26.9	25.9	25.8	64
773	25.4	40.7	48.0	42.1	65
625	19.2	31.4	38.8	34.8	58
Gens. af 16 forsøg	47.5	55.6	59.7	58.5	65

at virkningen af kvælstof givet i flydende ammoniak er meget nær den samme som virkningen af kvælstof givet i henholdsvis kalksalpeter til kålroer og bederoer og i svovlsur ammoniak til kartofler. Dog var virkningen af flydende ammoniak i forhold til de andre gødninger bedre i 1950 end i 1951.

SUMMARY

Field Experiments with Anhydrous Ammonia as a Nitrogenous Fertilizer.

The association of Agricultural Societies in Jutland and the Danish State Experiment Stations have during 1950-51 conducted 47 field experiments in which the fertilizer effect of anhydrous ammonia has been compared with that of calcium nitrate or sulphate of ammonia.

The experiments were carried out with potatoes, swedes and mangolds, and show as a general result that the effect of nitrogen in anhydrous ammonia is very nearly the same as the effect of calcium nitrate applied to swedes and mangolds and sulphate of ammonia applied to potatoes. The effect of anhydrous ammonia in comparison with the other forms of nitrogen was, however, somewhat better in 1950 than in 1951.

LITTERATUR

1. *Andrews, W. B., Edwards, F. E.* and *Hammons, J. G.:* Ammonia as a source of nitrogen. Mississippi Agricultural Experiment Station, bulletin 448, 1947, (reprinted 1949, bulletin 451).
2. *Jones, Randall, J.* and *Rogers, Howard T.:* New fertilizers and fertilizer practices. Advances i Agronomy, vol, 1, 1949.
3. *Jackson, M. L.* and *Chang, S. C.:* Anhydrous ammonia retention by soils as influenced by depth of application, soil texture, moisture content, pH value and tilth. Journal of the American Society of Agronomy. Vol. 39, 1947. p. 623-633.
4. *Kofoed, A. Dam:* Om planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland, 50. og 51. Beretning, 1950 og 1951. Sammendrag henholdsvis s. 475—476 og 480—481.

Undersøgelser over angreb af nematoder på jordbær i Danmark.

Af K. Lindhardt.

Det følgende er en stærkt forkortet gengivelse af en opgave ved specialkursus i havebrugszoologi på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Undersøgelserne er udført under vejledning af dr. phil. *P. Bovien*, Statens plantepatologiske Forsøg, zoologisk afdeling, Kgs. Lyngby.

1. Historie og systematik.

I 1891 beskrev *Ritzema Bos* en sygdom på jordbærplanter, som han kaldte »Die Blumenkohlkrankheit der Erdbeerpflanze« på grund af planternes lighed med små blomkålshoveder eller broccoli. I planterne, der stammede fra England, fandtes en nematodeart, der af samme forfatter blev beskrevet under navnet *Aphelenchus fragariae*.

Siden da har denne nematode givet anledning til megen diskussion, fordi man fandt, at den havde så stor lighed med visse andre planteparasitiske arter af samme slægt, at der var grund til at tvivle om dens identitet. De modstridende opfattelser af ålens systematiske stilling har gjort, at man i litteraturen stilles overfor en betydelig navneforvirring, der ikke mindst præger de forskellige arters værtplantelister. Også slægtsnavnet er blevet ændret, først til *Pathoaphelenchus* (Cobb, 1927), Steiner, 1931, senere til *Aphelenchoides* Fischer, 1894.

Der skal ikke her gøres rede for detaillerne i ældre tiders opfattelse af disse åls systematik. Kun skal det siges, at indtil for nogle få år siden var man i Europa af den opfattelse, at *Aphelenchoides fragariae* R. B. er en selvstændig art ligesom

A. (*phyllophagus* Stewart) *ritzema-bosi* Schwartz, 1911 og *A. olesistus* R. B., 1893, omend de morfologiske forskelle er små (*Goodey*, 1923; *Junges*, 1939).

De amerikanske forskere var derimod af den mening, at de tre arter er identiske: *A. fragariae* R. B., idet man dog opdelte arten i forskellige biologiske »strains« efter deres naturlige værtplanter (*Steiner*, 1933; *Crossman & Christie*, 1936).

I nyeste tid har imidlertid *Franklin* (1950) fremsat helt nye synspunkter i denne sag.

Støttet af sine egne målinger og ved sammenligninger af *Ritzema Bos'* tegninger af *A. fragariae* og *A. olesistus* kommer hun til det resultat, at de to arter er identiske, og at det korrekte navn er *A. fragariae* R. B., 1891.

I jordbærplanter fandt *Franklin* en anden nematode, der afveg fra *A. fragariae* ved kraftigere bygning, ekskretionsporen lå *bag* nerveringen og de dræbte hanners hale var krogformet krummet. De samme forskelle fandt *Schwartz* (1911) mellem *A. fragariae (olesistus)* fra violer og bregner og *A. ritzema-bosi* fra chrysanthemum. *Franklin* slutter heraf, at den kraftigere åletype fra jordbær må anses for at være *A. ritzema-bosi.*

Som det senere skal vises, støtter også egne undersøgelser *Franklin*'s opfattelse af problemet »jordbæråI«.

2. Morfologi.

Der findes flere detaillerede beskrivelser af såvel *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae (olesistus)* som af den formodede art fra jordbær, med hvilken de to andre er blevet forvekslet. Men ganske særligt må fremhæves *Goodey*'s omtale af slægtskaraktererne (1927) og af de enkelte arters specielle kendetegn (1928).

Alle enkeltheder vedrørende disse nematoders bygning skal ikke gennemgås her. Derimod er der grund til at se på, hvilke kendetegn man har tillagt den nematode, der af så mange forskere er anset for at være en særlig art med jordbær som den eneste — eller vigtigste — værtplante.

De forskelle, der adskiller *A. ritzema-bosi, A. olesistus* og den formodede art fra jordbær, er meget små. Iflg. *Goodey* (1928) er *A. olesistus* væsentlig mindre, og dens ekskretionspore ligger på højde med eller lidt foran nerveringen, hos de to andre

derimod et stykke bag denne. Endelig er halens krumning på varmedræbte hanner af *A. olesistus* kun svagt krummet; hos de andre er den under de samme omstændigheder bøjet i en halvcirkel. *A. olesistus* skulle altså være let kendelig.

Forskellen mellem *A. ritzema-bosi* og den art, der tidligere kaldtes *A. fragariae* er iflg. *Goodey* kun førstnævntes større dimensioner. Det er imidlertid ikke noget helt sikkert kendetegn, da nematodernes dimensioner kan variere overordentlig meget.

Hvis man kunne bringe disse to arter under samme livsvilkår, f. eks. i en fælles planteart, og hvis de fremkaldte symptomer og ålenes dimensioner da stemte overens, ville der være grund til at tro, at de to arter er identiske. Denne tanke dannede grundlaget for undersøgelserne, da de påbegyndtes i efteråret 1949.

Allerede samme år fandtes imidlertid i jordbærplanter også nematoder af stor lighed med *A. olesistus*. Kort efter fremkom *Franklin*'s arbejde, og det blev derfor besluttet at udvide undersøgelserne til også at omfatte *A. fragariae (olesistus)* for om muligt at bekræfte *Franklin*'s anskuelse på et bredere grundlag og under danske forhold.

Infektionsforsøg. Der blev foretaget inokulation af ål på planter af forskellige familier for at finde en fælles værtplante for ål fra chrysanthemum, bregner og de to *A.*-typer fra jordbær. Vedrørende den anvendte teknik skal henvises til afsnittet »værtplanter«, hvor også smittemulighederne på forskellige plantearter og symptomerne omtales nærmere (side 674). Her skal blot anføres, at følgende 5 plantearter viste sig at kunne angribes af alle fire grupper nematoder: *Begonia Gloire de Lorraine, Saxifraga sarmentosa, Scindapsus aureus, Nicotiana virginiana* og *Dahlia variabilis*. Symptomerne var for hver planteart de samme, uanset hvilke nematoder den var inficeret med. Begonier viste sig særligt egnede til formålet, bl. a. fordi ålene her formerer sig så livligt, at der kan opnås meget store populationer, inden bladene visner helt. Fra begonier overførtes hver af de fire populationer — stadig skarpt adskilte — til de øvrige plantearter.

Målingerne omfattede ål fra chrysanthemum, *Asplenium nidus* og de to typer fra jordbær. De sidste beteg-

nes i det følgende som *r-b.*typen og *frag.*-typen. Hver af disse 4 populationer måltes desuden, efter at de var overført til begonie. Det var hensigten også at måle alle fire grupper efter overførsel til *Saintpaulia ionantha,* men det gennemførtes kun for *A. ritzema-bosi* og *r-b.*-typen. For de to andres vedkommende måtte målingerne opgives på grund af utilstrækkeligt materiale.

De nematoder, der skulle måles, fremskaffedes ved at anbringe sønderdelte, angrebne blade eller skud i Baermann-tragte, hvorfra der efter en halv times forløb aftappedes dråber med talrige ål. En dråbe af denne opslemning anbragtes på et objektglas, hvor ålene ved svag opvarmning bragtes til at strække sig. Ved først at ryste suspensionen grundigt og derefter bruge pipette til overførslen forhindredes en størrelsessortering. Ved hjælp af et korsbord måltes derefter systematisk alle voksne ål.

Alle målinger er foretaget på frisk materiale. Der er ikke anvendt konserveringsmidler af nogen art, og alle populationer har opholdt sig mindst to måneder i den pågældende værtplante. Da *Junges* (1939) har påvist, at dimensionerne for chrysanthemumål varierer efter angrebsstadiet, er der altid brugt blade, hvor de forskellige angrebsstadier var så ligeligt repræsenterede som muligt.

Der blev målt 50 hunner og 50 hanner af hver population. Af de to typer fra jordbær måltes dog for en sikkerheds skyld det dobbelte antal af hvert køn, idet hver af dem blev målt fra to forskellige plantninger. For æggenes vedkommende er der målt 50 fra hver af populationerne i begonier og jordbær.

Følgende dimensioner er målt (absolutte mål i μ):

L = legemets totale længde.
B = største legemsbredde.
Oes = afstanden fra hovedets forende til bulbus bagkant.
Ha = afstanden fra gat til halespids målt i lige linie.
V–H = afstanden fra vulva til halespids.
V = afstanden fra forenden til vulva i % af totallængden.
Spd = tværsnittet af den bue, der dannes af spiklernes dorsale stykke.
Spv = tværsnittet af den bue, der dannes af spiklernes ventrale stykke.
Br = broddens længde fra spidsen til bagkanten af knoppen.
α = L/B
β = L/Oes.
γ = L/Ha

Tabel 1. Gennemsnitsværdierne af absolutte og relative mål på hanner fra 12 Aphelenchoides-populationer.

	Jordbær I	Jordbær II	Chrysanthemum	Begonie	± m for begoniepop.	Saintpaulia
A. ritzemabosi						
L			765.6	772.5	11.0	698.2
B			20.7	19.6		19.4
Oes			70.8	69.2		66.2
Ha			30.1	30.7		29.4
Br			8.8	9.4		7.8
Sp d			17.3	16.4		17.0
Sp v			7.6	8.1		7.1
α			37.1	39.6	0.5329	36.1
β			10.9	11.2	0.1132	10.2
γ			25.3	25.2	0.3117	23.7
A. r–b. type.						
L	818.5	832.4		759.0	13.54	727.4
B	21.5	20.9		18.7		18.8
Oes	74.2	76.0		66.6		68.9
Ha	30.2	29.9		30.1		30.0
Br	8.9	8.9		8.4		7.8
Sp d	18.0	18.2		16.6		17.5
Sp v	8.0	7.9		7.1		7.4
α	38.4	39.8		40.7	0.5946	38.8
β	11.1	10.9		11.4	0.1459	10.5
γ	27.2	27.9		25.4	0.4596	24.2
A. frag. type						
L	696.2	638.0		520.6	5.6835	
B	15.2	14.3		11.5		
Oes	72.6	67.1		54.5		
Ha	33.5	30.1		27.1		
Br	7.7	7.3		6.6		
Sp d	15.3	14.9		13.2		
Sp v	6.7	6.2		6.3		
α	45.9	44.7		45.7	0.4700	
β	9.6	9.6		9.5	0.1079	
γ	20.8	21.3		19.2	0.2011	
A. fragariae (olesistus)			Asplenium			
L			545.7	565.9	9.641	
B			12.1	11.0		
Oes			57.3	57.0		
Ha			27.8	27.6		
Br			6.8	6.5		
Sp d			12.8	13.2		
Sp v			6.1	6.5		
α			45.1	51.3	0.5442	
β			9.6	10.0	0.1010	
γ			19.7	20.5	0.2874	

Tabel 2. Gennemsnitsværdierne af absolutte og relative mål for hunner fra 12 Aphelenchoides-populationer.

	Jordbær I	Jordbær II	Chrysanthemum	Begonie	± m for begoniepop.	Saintpaulia
A. ritzemabosi						
L			832.1	866.0	12.09	781.0
B			22.1	20.6		20.1
Oes			67.3	68.7		67.3
Ha			44.4	43.4		41.9
Br			9.5	9.7		8.1
V–H			248.0	255.1		231.2
V			70.2	70.5	0.2084	70.4
α			37.6	42.0	0.5503	39.0
β			12.4	12.5	0.1518	11.6
γ			18.7	20.0	0.2175	18.7
A. r–b. type						
L	901.9	910.9		900.8	12.29	853.9
B	23.8	23.6		20.7		20.6
Oes	75.3	78.0		70.0		74.7
Ha	44.1	44.6		45.9		45.3
Br	9.4	9.3		9.1		9.0
V–H	241.4	253.9		258.6		252.0
V	73.2	72.1		71.2	0.1714	70.4
α	38.0	38.9		43.6	0.4572	41.7
β	11.9	11.6		12.8	0.1448	11.4
γ	21.1	20.6		19.7	0.2177	18.8
A. frag. type						
L	761.3	652.0		572.5	6.475	
B	16.1	14.9		12.7		
Oes	74.3	64.4		57.3		
Ha	42.8	38.6		35.7		
Br	7.8	7.4		7.0		
V–H	237.0	207.8		182.5		
V	68.6	68.0		68.0	0.2688	
α	47.2	43.8		45.5	0.5608	
β	10.3	10.1		9.9	0.1335	
γ	17.7	17.1		16.0	0.1760	
A. fragariae (olesistus)			Asplenium			
L			576.5	665.1	10.16	
B			13.3	13.1		
Oes			57.2	61.5		
Ha			36.1	37.0		
Br			7.1	7.0		
V–H			180.8	211.7		
V			68.6	68.0	0.2390	
α			43.6	51.0	0.7928	
β			10.1	10.9	0.1279	
γ			16.0	18.0	0.1895	

Tabel 3. Gennemsnitsværdierne af absolutte og relative mål på æg fra 6 Aphelenchoides-populationer. (Absolutte mål i μ).

		Jordbær I	Begonie	± m for begoniepop.
A. ritzema-bosi	L		73.8	0.5867
	B		23.8	0.2244
	100 × B/L		32.3	
A. r–b. type	L	82.0	77.9	0.9020
	B	23.1	23.3	0.2720
	100 × B/L	28.4	30.1	
A. frag. type	L	60.3	60.0	0.6010
	B	17.5	16.8	0.2629
	100 × B/L	29.2	28.2	
A. fragariae (olesistus)	L		53.9	0.5664
	B		16.8	0.2250
	100 × B/L		31.3	

Brodden er målt på alle individer. Men det var kun undtagelsesvis muligt at fastslå dens nøjagtige længde, fordi konturerne af den yderst fine spids oftest falder sammen med omgivelserne. Disse mål beror altså tildels på skøn og er derfor af ringe betydning.

På æggene, der befandt sig i alle udviklingsstadier, måltes længde og største bredde. Desuden udregnedes bredden i pct. af længden. Der fandtes ingen konstante forskelle i størrelsen mellem æg med blommemasse og æg, der indeholdt veludviklede fostre.

Målingerne er udført med okularmikrometer ved ca. 700 ganges forstørring. Bestemmelsen af legemets totallængde krævede på grund af de mere eller mindre krummede haler en særlig fremgangsmåde. Ved hjælp af et Abbé-tegneapparat tegnedes en linie på langs gennem ålens midte. En tynd metaltråd bøjedes efter denne linie, længden blev afmærket, og tråden rettet ud langs en målestok, afsat ved samme forstørring efter et objektmikrometer. Metoden er nærmere beskrevet af *Goodey* (1951).

Tabel 1—3 er udarbejdet på grundlag af målinger af ialt 1200 individer og 300 æg. Den viser gennemsnitsværdier af 7

absolutte og 3 relative mål på nematoder fra hver af de 12 populationer. De relative værdier er først udregnet for hvert enkelt individ, hvorefter gennemsnittet af disse tal er beregnet.

Som det ses af tabellerne, varierer målene for hver enkelt gruppe ål overordentligt meget, skønt det er gennemsnitstal. Her skal fremdrages et par typiske eksempler.

Under måling af *A. ritzema-bosi* fra *chrysanthemum* slap materialet op, inden der var målt 50 hanner, medens det nødvendige antal hunner allerede var målt. Som følge deraf blev det besluttet at måle en helt ny serie på et senere tidspunkt, da materiale igen kunne tilvejebringes. I første omgang var gennemsnit af hunnernes længde 904.6 μ (ikke angivet i tabellen), ved anden måling blev tallet kun 832.1 μ.

Der måltes jordbærål af *frag.*-typen fra to forskellige arealer. I det ene tilfælde var gennemsnit af hunnernes længde 761.3 μ. I det andet 652 μ. For hannerne var de samme mål 696.2 μ og 682 μ; forskellen her var altså langt ringere for hanner end for hunner.

Man kan ikke udfra de foreliggende tal se, om målene for den enkelte gruppe er afhængige af værtplanten. Det er muligt, at en sådan variation findes. *Goodey* (1933) fandt således, at *A. fragariae (olesistus)* fra b r e g n e r var mindre end samme art fra b e g o n i e r. Men som ovenstående eksempler viser, kan den store variation let give anledning til fejlagtige slutninger.

Af tallene i tabellen kan man slutte, at der er stor sandsynlighed for, at art og type hører sammen, trods den store variation. For at anskueliggøre dette, tegnedes variationspolygoner over de fire gruppers mål, se fig. 1 og 2. For hver gruppe er brugt målene fra b e g o n i e r og desuden målene fra den pågældende gruppes o p r i n d e l i g e v æ r t p l a n t e.

Af hver af de to typer fra j o r d b æ r måltes som tidligere nævnt ål fra to forskellige populationer. Det vil derfor sige, at der i variationspolygonerne for hver af de to a r t e r s vedkommende indgår mål af 100 hunner og 100 hanner, medens de to t y p e r er repræsenteret med 150 af hvert køn. For at bringe disse tal på lige fod, så at variationspolygonerne umiddelbart kan sammenlignes, blev de to a r t e r s individantal multipliceret med 1.5, efter at inddelingen i klasser var foretaget. For

ægmålingernes vedkommende gælder noget lignende. Af hver art måltes 50 æg, af hver type 100 æg. Disse tal korrigeredes ved at multiplicere antallet af æg fra arterne med 2. Denne fremgangsmåde må anses for tilladelig, selv om de mål, der behandles på denne måde, giver anledning til spidsere variationspolygoner.

Det ses, at for næsten alle måls vedkommende følges variationspolygonerne ad to og to, og at det bestandig er de samme, der følges ad. Disse sammenhørende polygoner dækker netop over en art og den til denne svarende type fra jordbær. Trods den store variation kan dette næppe være en tilfældighed, og det understøtter i væsentlig grad den af *Franklin* (1950) fremsatte anskuelse: at de nematoder, der angriber jordbærplanter, er *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae* (syn. *olesistus*).

En yderligere bekræftelse, som ikke fremgår af målingerne, ligger i halens form hos de 4 ålegrupper. *Junges* (1939) fandt ved sine omfattende undersøgelser, at *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae (olesistus)* altid kan adskilles på halens form hos de varmedræbte hanner, og han kunne derved på bredt grundlag bekræfte *Schwartz'* opdagelse, da denne i 1911 opstillede *A. ritzema-bosi* som en selvstændig art (jfr. også *Goodey*, 1928). Hos denne art er halen altid krogformet bøjet (180°), medens den på *A. fragariae (olesistus)* kun er svagt buet (60°). Dette var som ventet også tilfældet med de her målte ål fra henholdsvis chrysanthemum og bregner. Men det var netop også denne halekrumning, der foruden dimensionerne tydeligt adskilte de to åletyper, der stammede fra jordbær. Af hensyn til længdemålingerne blev midtlinien for alle de målte ål aftegnet; derfor har der været rig lejlighed til at drage sammenligninger og se hvilke afvigelser, der kan forekomme. Nogen variation er der, men aldrig så meget, at det har givet anledning til tvivl.

Det skal bemærkes, at *Bovien* (iflg mundtl. meddelelse) allerede i 1929 konstaterede, at der hos jordbæråal forekom to typer med forskellig halekrumning. Af de dengang udførte tegninger og fotografier fremgår det med al tydelighed, at det har drejet sig om *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae (olesistus)*.

Ekskretionsporens beliggenhed er ligesom halekrumningen et sikkert middel til at adskille de to arter, som *Goodey* (1928)

har vist det. Desværre er det oftest meget vanskeligt at fastslå dens position med sikkerhed. Ved de foreliggende målinger lod det sig kun gøre i ganske få tilfælde. Alligevel skal disse mål anføres her, da de yderligere bidrager til identifikationen af de to grupper nematoder fra jordbær.

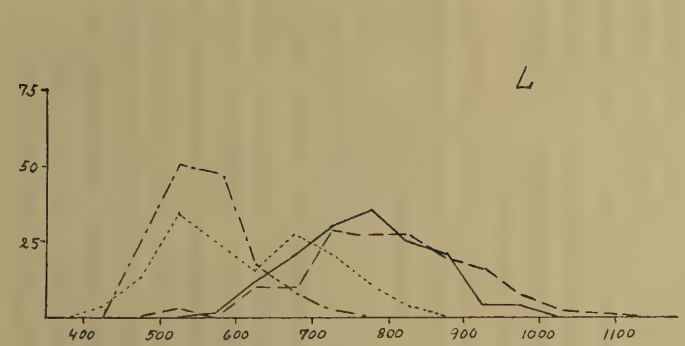
Ex = gennemsnit af afstanden fra ekskretionsporen til forenden, angivet i μ.
n = antal målte individer ialt fra samme plantearter som nævnt i tabel 1 og 2.

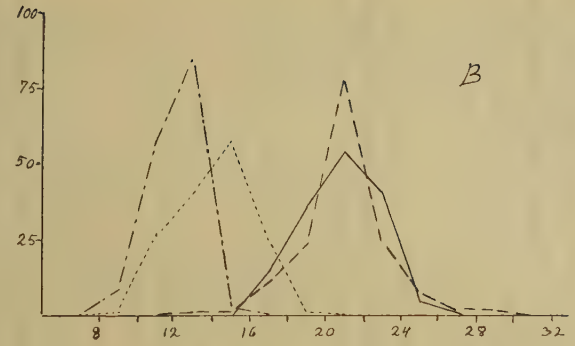
	Ex	n
♂ *A. ritzema-bosi*	115	10
A. r–b. typen	121	10
A. frag. typen	81	23
A. fragariae	71	9
♀ *A. ritzema-bosi*	128	1
A. r–b. typen	119	13
A. frag. typen	86	16
A. fragariae	77	10

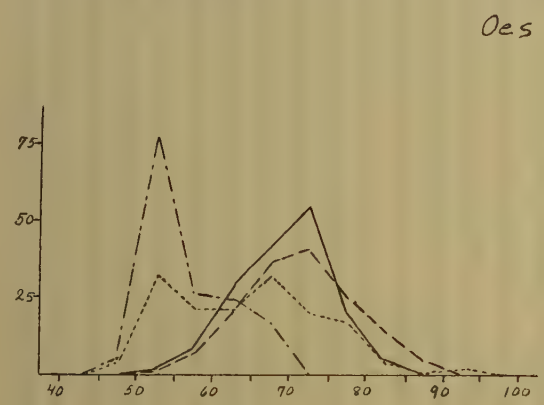
Beliggenheden i forhold til nerveringen kan ikke måles nøjagtigt, men var for *A. ritzema-bosi* og *r-b.*-typen i alle tilfælde bag ved nerveringen (ca. 10—12 μ). Hos *A. fragariae* og *frag.*-typen lå ekskretionsporen altid på højde med eller ganske lidt foran nerveringen. Disse resultater stemmer overens med *Goodey*'s (1928) og *Franklin*'s (1950). *Junges* (1939) kunne derimod ikke adskille de to arter på dette kendetegn.

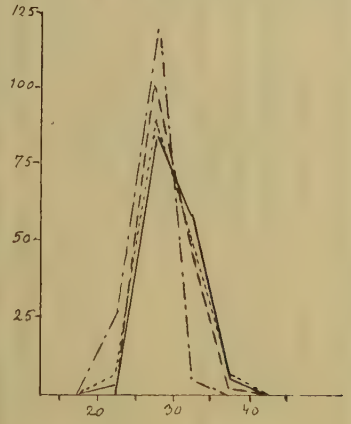
Ved en detailleret gennemgang af de mange mål i tabellerne kunne der udledes flere interessante ting, men det allerede anførte må anses for det vigtigste i denne forbindelse.

Dog kan der måske være grund til at pege på, at målene viser, hvor forsigtig man skal være med at drage slutninger af de dimensioner, som forskellige forfattere har angivet ved beskrivelser eller omtale af disse nematoder. De beror i mange tilfælde på et alt for ringe antal målinger i forhold til variationen. Heller ikke det her målte individantal er tilstrækkeligt til at give et fuldstændigt indtryk af variationen. Hvor mange målinger, der kræves, kan ikke siges, da antallet vil afhænge af ukendte faktorer, f. eks. næringsmængde og temperatur under opvæksten, hvis indflydelse på dimensionerne må antages at kunne variere i hvert enkelt tilfælde.


L
75
50
25
400
500
600
700
800
900
1000
1100


B
100
75
50
25
8
12
16
20
24
28
32


Oes
75
50
25
40
50
60
70
80
90
100


Ha
125
100
75
50
25
20
30
40

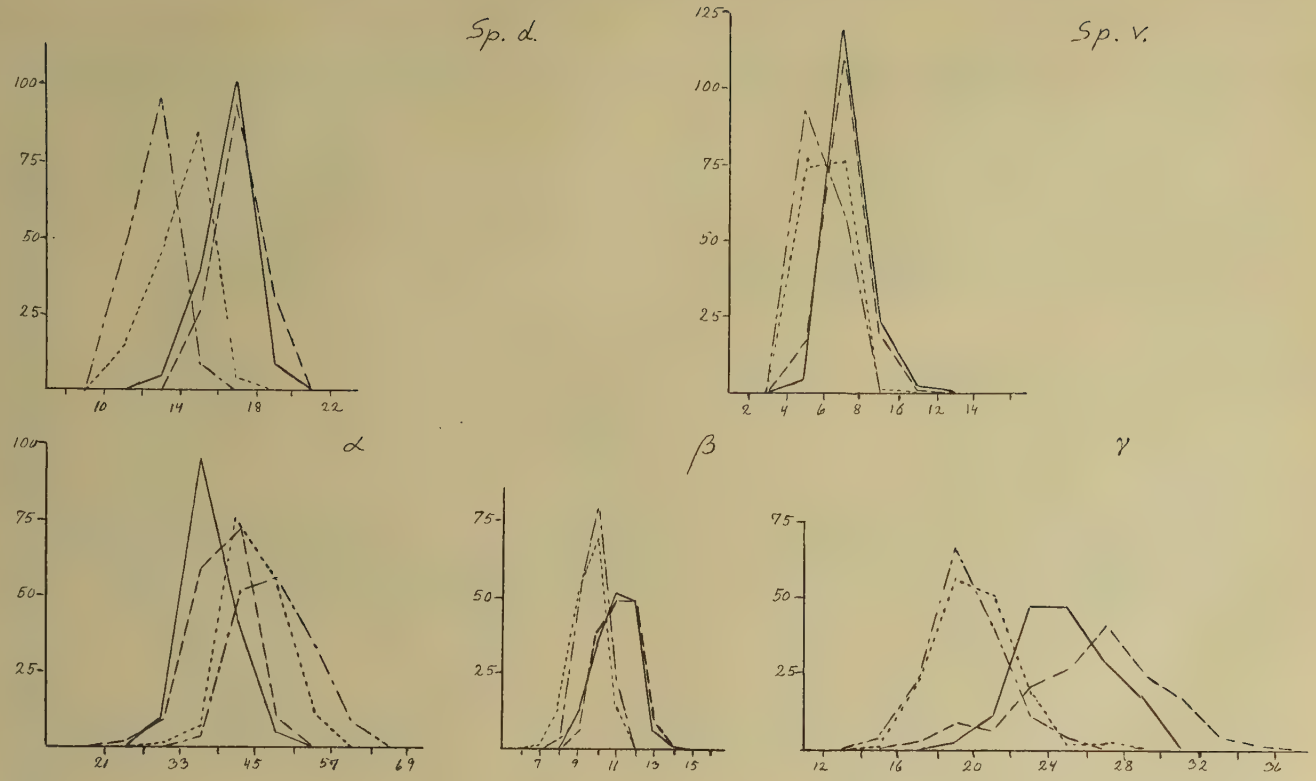
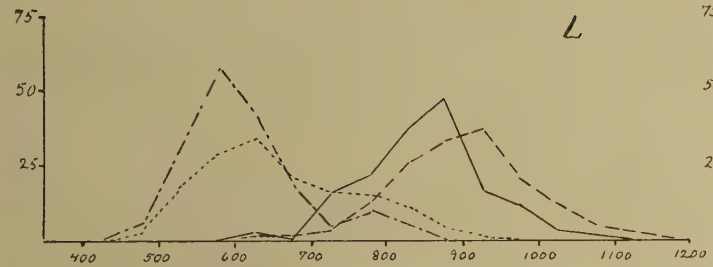
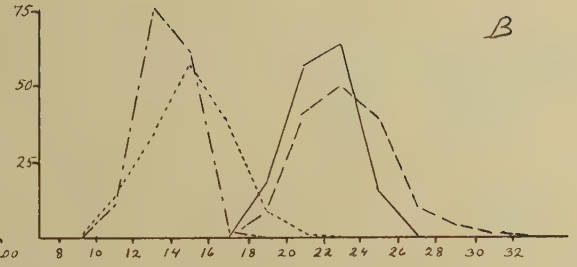
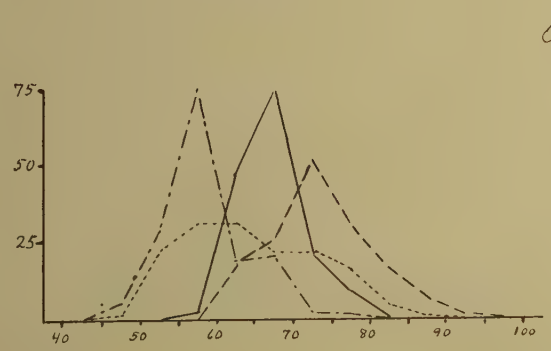
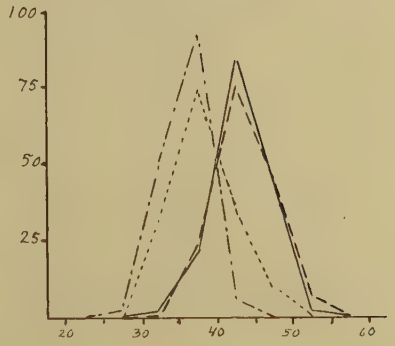


Fig. 1. Hanner.
Lodret akse: individantal. Vandret akse: μ.


L
75
50
25
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200


B
75
50
25
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32


Oes.
75
50
25
40
50
60
70
80
90
100


Ha
100
75
50
25
20
30
40
50
60

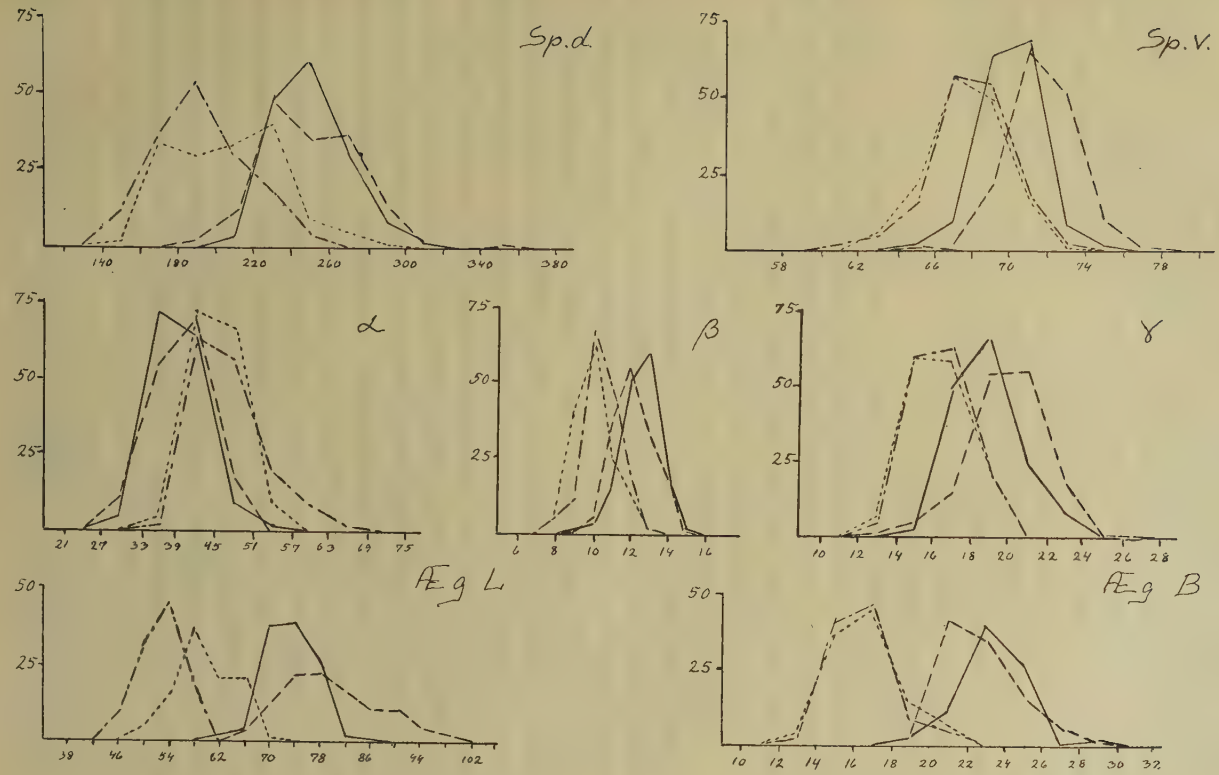


Fig. 2. Hunner og æg.
Lodret akse: individantal. Vandret akse: μ.

3. Værtplanter.

Under naturlige forhold kan både *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae* foruden jordbær angribe en lang række andre planter tilhørende vidt forskellige familier, deriblandt talrige almindeligt dyrkede stauder. Herom foreligger mange oplysninger i litteraturen. Udførlige lister findes bl. a. hos *Goodey* (1940) og *Crossman & Christie* (1936). Oplysninger om angrebenes karakter på forskellige planter gives af *Junges* (1939), *Calvino* (1950) m. fl. Men på grund af forvirringen med hensyn til jordbæråle-nes[1]) systematik og rette benævnelse, er det vanskeligt, at danne sig et klart billede af det fulde omfang af de pågældende arters værtplanteregister.

Tidligere anså man smitte fra jordbær til andre kulturer og omvendt for usandsynlig. Men nu, da det har vist sig, at det er de to velkendte polyfage arter, der angriber jordbærplanterne, kan man ikke mere se bort fra denne mulighed, omend de fleste almindeligt forekommende afgrøder vil være uimodtagelige.

At smitte ad naturlig vej kan forekomme blev iagttaget på et nordsjællandsk gartneri. Et jordbærstykke, der var stærkt angrebet af *A. fragariae* måtte nedpløjes om efteråret. Det følgende forår udplantedes på samme areal *Lilium longiflorum* Thunb. og *L. formosanum* Stapf. Sidst i maj viste flertallet af liljerne følgende symptomer: Blomsterdygtige planter voksede normalt indtil 30—40 cm højde; derefter gik de i stå, så at endeknoppen og de øverste blade dannede en tyk masse af tæt sammentrængte blade. Hvis blomsterknopper dannedes, visnede de som små, og undertiden delte stænglen sig i to grene. Mange blade blev brunligt broncefarvede, visnede og hang slapt ned. Kun undtagelsesvis var bladenes visne zone skarpt afgrænset. 2-årige liljer, 10—15 cm høje var langt tilbage i vækst og bladene noget krøllede og sammenrullede, men ikke visne.

I alle planter med tegn på sygdom fandtes talrige *A. fragariae*. Ålene opholdt sig i stort antal mellem de små blade nærmest de visne knopper og vækstpunktet. Alle stadier var til stede, også æg. Inde i bladvævet fandtes der ligeledes mange.

---

[1]) »Jordbæråle er i det følgende brugt som fællesbetegnelse for *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae*, når de angriber jordbær.

Ved undersøgelse af løgene kunne der i de ydre skæl findes en del ål, dog ikke mange; men i stængel og rødder manglede de.

Det var ikke muligt at finde andre smittemuligheder end de førnævnte jordbærplanter. Om ålenes identitet kan der ikke være tvivl. Måling af 50 hanner og 50 hunner gav i gennemsnit følgende resultat i μ.

	♂	♀
L	581.0	675.4
B	13.7	15.2
Oes	59.6	59.5
Ha	28.3	38.1
Br	7.2	7.4
Sp d	14.7	
Sp v	6.2	
V–H		214 8
V		68.2
α	42.8	44.6
β	9.7	11.4
γ	20.6	17.8

Ekskretionsporen lå på højde med nerveringen, og hannernes hale var kun svagt krummet.

Her fra landet er der ikke tidligere omtalt skade på liljer forårsaget af *A. fragariae,* men det kendes fra England, U.S.A. og Canada.

Spørgsmålet om jordbærålenes eventuelle forekomst i ukrudtsplanter har stor betydning af hensyn til bekæmpelsesmulighederne. *Voss* (1930) fandt i et bed med inficerede chrysanthemum også *Senecio vulgaris,* der var angrebet af *A. ritzema-bosi.* Det vides, at man i England har fundet samme art på en række almindelige ukrudtsplanter. Ved besøg på angrebne jordbærstykker her i landet, har de hyppigst forekommende ukrudtsplanter gentagne gange været undersøgt ved hjælp af tragtmetoden, uden at der er fundet nematoder eller tegn på deres tilstedeværelse. De hos *Goodey* (1951) omtalte farvningsmetoder vil måske kunne give et andet resultat.

Man kan ikke se bort fra muligheden af, at der eksisterer biologiske racer med specielle værtplanter. Skønt der i tidens løb er gjort talrige infektionsforsøg med nematoder fra jordbær

til andre planter og omvendt, er der dog endnu intet fremkommet, der peger i denne retning.

I forbindelse med de tidligere omtalte målinger af *Aphelenchoides*-arter fra forskellige værtplanter udførtes en række infektionsforsøg, der viser, at det er plantens og ikke de her omtalte nematoders art, der bestemmer symptomerne. Forsøgene blev udført i begrænset omfang, da det blot drejede sig om at finde nogle planter, der kunne angribes af både *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae (olesistus)*.

Den anvendte teknik var følgende: Planterne var anbragt i væksthus. Inokulationsmaterialet overførtes på to forskellige måder efter omstændighederne:

1) Ål fra jordbær (ectoparasiter) fremskaffedes ved at lægge sønderdelte, angrebne hjerteskud i vand i Baermanntragte. Den aftappede opslemning af ål koncentreredes om nødvendigt ved centrifugering og hældtes gennem et stykke filtrerpapir, 3—4 cm i diameter. Dette anbragtes på undersiden af et blad med ålemassen indefter. Uden på filtrerpapiret blev lagt et stykke pergamentpapir af form og størrelse som bladet for at holde på fugtigheden. Hele »omslaget« blev fastgjort til bladet og presset ind mod dette ved hjælp af ombøjede strimler tyndt karton, der holdtes på plads af galvaniserede clips.

2) Fandtes ålene som endoparasiter, f. eks. i begonier eller chrysanthemum, blev der i stedet for filtrerpapir brugt et inficeret bladstykke af samme størrelse. Hvis dette bladstykke ridses svagt eller knækkes nogle gange, synes ålenes overførsel at lettes. Derimod bør det blad, som ønskes inficeret, ikke beskadiges, da der på grund af fugtigheden let opstår råddenskab. Af samme årsag bør man være varsom med at stille de inokulerede planter under glasklokke for at holde på fugtigheden; bedre er det at væde filtrerpapiret ved hjælp af en pipette 1—2 gange daglig i de første dage efter inokulationen.

Ofte kan inokulationsmaterialet med fordel anbringes mellem to blade, der er lagt sammen med undersiderne mod hinanden og fastholdes i denne stilling med karton og clips. I så tilfælde udelades pergamentpapiret.

De beskrevne metoder har vist sig lette at anvende, kræver ikke megen tid og relativt lidt inokulationsmateriale, og de

kunne formidle infektion med 80—90 pct. sikkerhed, når infektion overhovedet viste sig mulig.

Begonia Gloire de Lorraine og beslægtede hybrider (»Julebegonier«) blev brugt som mellemvært mellem de oprindelige værtplanter og de øvrige forsøgsplanter, da deres blade viste sig særligt egnede. Resultaterne fremgår af følgende skema:

	A. ritzema-bosi	A. r–b. type	A. frag. type	A. fragariae (olesistus)
Asplenium nidus			×	×
Begonia Gl. d. Lorraine	×	×	×	×
Chrysanthemum hortorum	×			
Cyclamen persicum	×	×	×	
Dahlia variabilis	×	×	×	
Fragaria hybrida				
Nicotiana virginiana	×	×	×	
Saxifraga sarmentosa	×	×	×	
Scindapsus aureus	×	×	×	
Saintpaulia ionantha	×	×	×	

× = infektion fremkaldt; aktive ål i alle stadier fandtes i bladvævet efter mindst 14 dage (for Fragaria hyb. i skuddene efter 3 måneder).

Tomme rubrikker betyder, at inokulationen mislykkedes eller ikke blev forsøgt.

De symptomer, der fremkaldtes af de 4 grupper nematoder, var fuldstændig ens for hver planteart. På begonier, chrysanthemum, *Scindapsus, Dahlia* og *Nicotiana* begyndte infektionen som små, lyse, senere brunlige pletter. Efterhånden bredte de sig, og til sidst dannedes mørke, visne partier, der i reglen begrænsedes skarpt af bladnerverne. Aspleniumbladene brunfarvedes først i små pletter på inokulationsstedet. Senere bredte den brune farve sig uden skarpe grænser til hele bladet, der visnede og tørrede ind.

På *Saintpaulia* opstod på undersiden af bladene gullige, noget skinnende små pletter, der langsomt tog til, indtil de angrebne blade efterhånden visnede helt.

Saxifraga sarmentosa reagerede anderledes. Efter 14 dages forløb fremkom brunlige prikker, ca. 1 mm² store, spredt rundt på bladenes overside. I gennemfaldende lys var de omgivet af en smal gulliggrøn zone, der gradvis gik over i mørkegrønt. Efterhånden blev pletterne talrige, men kun lidt større. De

fulgte i nogen grad bladnerverne. De stærkest angrebne partier tørrede ind, hvorefter bladene hurtigt gik til grunde. Pletterne var aldrig skarpt afgrænsede og sås ikke på bladenes underside, hvor der højst var tale om en svag ujævnhed.

Cyclamen fik efter 2—3 ugers forløb vanddrukne pletter på 2—3 mm² størrelse på bladenes underside. På oversiden var der derimod intet usædvanligt at se. Cyclamenblade tålte imidlertid dårligt den nødvendige fugtighed og gik let i forrådnelse. De blade, der ikke ødelagdes på denne måde, visnede efter nogen tids forløb uden yderligere sygdomstegn, men der fandtes da talrige ål inde i bladvævet. En af de anvendte cyclamenplanter havde påfaldende tykke og grove blade; det lykkedes aldrig at overføre ål til denne plante.

I almindelighed kan det siges, at de første symptomer viste sig efter 2—3 ugers forløb, hvorefter de bredte sig stærkt. At ikke alle de anvendte plantearter blev afprøvet for alle 4 grupper nematoder, skyldes bl. a. at det væksthus, hvori planterne var anbragt, ikke egnede sig til formålet, hvorved der undertiden opstod akut mangel på infektions- og plantemateriale.

Af de her nævnte kunstigt inficerede plantearter findes følgende ikke omtalt af *Goodey* (1940) som værtplanter:

for *A. ritzema-bosi: Begonia Gloire de Lorraine, Saintpaulia ionantha, Saxifraga sarmentosa, Scindapsus aureus, Cyclamen persicum,*

for *A. fragariae (olesistus): Saxifraga sarmentosa, Scindapsus aureus, Cyclamen persicum, Nicotiana virginiana, Dahlia variabilis.*

Det skal bemærkes, at *Bovien* opnåede infektion på begonier med ål fra chrysanthemum og omvendt *(Goodey,* 1933).

4. Symptomer.

Det er karakteristisk for angreb af ål på jordbær, at de angrebne planter i de undersøgte tilfælde altid blev fundet tilfældigt fordelt på arealerne. Rækkerne er uregelmæssige, idet de syge planter oftest er lavere og svagere end sunde. I alvorlige tilfælde kan der opstå spring i rækkerne eller endog større bare pletter.

Fig. 3. 1-årig »J. A. Dybdahl« angrebet af *A. fragariae*. 26. maj.
(E. Hellmers fot.)

Kun i et forholdsvis kort tidsrum er det muligt på udseendet alene at afgøre om en plante er angrebet af ål. Fra om foråret, straks, når væksten begynder, tiltager symptomernes tydelighed. Maksimum nås i sidste halvdel af april, hvorefter de i løbet af maj igen gradvis forsvinder. I juni og juli er det yderst vanskeligt at skelne syge fra sunde planter, hvis ikke der er tale om særlig heftigt angreb. Fra omkring 1. august til hen i oktober optræder symptomerne igen, men ikke så fremtrædende som i forårstiden.

Rødderne har altid et normalt udseende, det er kun plantens overjordiske dele, der angribes. På planter, der iøvrigt er tydeligt angrebne, kan der ofte findes eet eller flere skud, der ganske mangler tegn på sygdom, eller skuddene på samme plante kan være angrebet i forskellig grad.

Symptomernes udseende varierer noget, hvilket har givet anledning til to forskellige navne: »Cauliflower Dis-

ease« og »Red Plant« på samme sygdom. Årsagen til sygdomsbilledets variation har været genstand for megen diskussion. I allernyeste tid har *Pitcher* dog påvist, at »Cauliflower Disease« skyldes et samtidigt angreb af ål og *Corynebacterium fascians* (*Anonym* 1952).

Begge symptomer er gentagne gange beskrevet i udenlandsk litteratur. Særlig udførligt omtaltes »Cauliflower Disease« af *Ritzema Bos* (1891) og *Ballard & Peren* (1923). En udmærket beskrivelse af »Red Plant« findes blandt andre hos *Reid* (1949a).

Sygdomsbilledet kan især for »Red Plant« variere noget med jordbærsorten. Da der her i landet overvejende dyrkes danske sorter, og da der kun foreligger meget sparsomme meddelelser om deres reaktion på angreb af ål, skal i det følgende kort gennemgås, hvorledes symptomerne i Danmark arter sig. I hovedtrækkene falder de dog sammen med de fra udlandet kendte.

Fig. 4. Typiske misdannelser forårsaget af *A. fragariae*. Foroven unge blade, nederst deformerede blomsterstande.
(E. Hellmers fot.)

Fig. 5. Øverst normal jordbærudløber. Nederst to udløbere på samme alder angrebne af *A. ritzema-bosi*. 26. oktober.

(E. Hellmers fot.)

Der blev i intet tilfælde fundet forskelle mellem symptomer forårsaget af *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae*. Det følgende gælder derfor begge arterne og i samme grad.

Ved »Cauliflower Disease« bliver plantens grønne dele korte, fortykkede og ofte stærkt grenede. I ekstreme tilfælde dannes en tæt roset af talrige, tæt sammentrængte skud, hvis bladstilke kun er ca. 1—2 cm lange, hvorved planten — som navnet antyder — får lighed med et ganske lille blomkålshoved. Småbladene er — især på »J. A. Dybdahl« — ofte rødlige og deres antal reduceret. Udløberne udebliver og kun få blomsterknopper åbner sig. Blomsternes enkelte dele er misdannede, så at yderbægerets blade er nålcformede, medens de egentlige bægerblade er unormalt store, spaltede og foldede. Kronblade og støvdragere er rudimentære og grønlige. I *Ritzema Bos'* beskrivelse (1891) omtales fasciationer. Sådanne er ikke set ved

undersøgelserne her i landet, men der blev flere gange fundet så stærkt deformerede planter, at de klart må henregnes til »Cauliflower Disease«. Denne symptomform er fundet hos sorterne »J. A. Dybdahl« og »Königin Luise« (»Dronningen«). Endvidere findes i Landbohøjskolens samlinger nogle svært angrebne planter af sorten »Flandern«,

Typisk »Cauliflower Disease« er her som i andre lande langt sjældnere end »Red Plant«, men overgangsformer mellem de to former er almindelige, så at de vanskeligt kan adskilles skarpt.

»Red Plant«-symptomerne er ikke så udprægede, som de ovenfor omtalte. Bladstilkene er mere eller mindre korte og hyppigt med fortykket basis. Akselbladene kan være unormalt store. I forhold til bladstilkens længde er småbladene unormalt små. Om foråret minder udseendet meget om en ung rabarberstilk. Er bladstilkene opsvulmede, mangler hårene helt eller delvis. Småbladene er smalle og forvredne og næsten altid krøllede, bulede eller groft rynkede. Bladnervernes forløb er uregelmæssigt og takkernes størrelse og antal skifter. Hele planten får derved et ejendommeligt uensartet udseende. På den dorsale side af de småblade, der har været angrebet af nematoder, ses ikke sjældent et gråligt-gulbrunligt parti ved basis af midterribben. Dets overflade er mat og ujævn. Størrelsen kan variere, idet det kan strække sig mere eller mindre ud langs sideribberne. Det har ved undersøgelserne vist sig, at disse »feeding areas« kan fremkaldes af både *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae* — og tilsyneladende uafhængigt af jordbærsorten.

Midt på sommeren kan angrebne planter kun kendes på, at deres blade oftest er skøre og noget tykkere og mørkere end normalt; endvidere er de blanke og noget bulede eller groft rynkede. Betegnelsen »Red Plant« skyldes, at nogle — men ikke alle — jordbærsorters blade tidligt om foråret antager en karakteristisk rødlig farve, der især ses på de unge bladstilke og de endnu delvis sammenfoldede blade. For sidstnævntes vedkommende ses farven især på undersiden. Men den røde farve forsvinder så snart planten begynder at vokse til. Allerede i begyndelsen af maj kan den være forsvundet undtagen på svært angrebne planter, hvor den kan holde sig en månedstid længere.

I august-september kan rødfarvningen igen ses, men i langt mindre omfang. Farven er sjældent rent rød, men har hyppigt et blåligt anstrøg og kan på bladenes bagside få en næsten gråviolet karakter.

Af de her i landet dyrkede sorter er »J. A. Dybdahl« den, der får den kraftigste røde farve ved angreb af ål. På sorterne »Deutsch Evern«, »Abundance« og »Guldgruben« er bemærket en lignende, men ikke nær så udpræget rødfarvning. Farvning er i k k e iagttaget på »Roskilde Viktoria«, »Späte von Leopoldshall«, »Königin Luise« (»Dronningen«), »Freja« og »Ydun«, men dermed skal ikke være sagt, at det ikke kan forekomme.

Blomsterne fremkommer i reglen kun sparsomt. Ved lette angreb kan både blomster og frugter være normale, men hyppigst er de mere eller mindre misdannede. Er angrebet stærkt, kan de få stor lighed med de under »Cauliflower Disease« beskrevne blomster. De frugter, der dannes, er oftest små og mere eller mindre uregelmæssigt formede, men ikke indtørrede som ved angreb af *Tarsonemus pallidus*.

Udebliver blomsterne, dannes der undertiden usædvanligt mange udløbere. Reglen er dog, at der er færre end normalt; leddene er korte og skudspidserne opsvulmede. Også udløberstænglerne kan være stærkt røde. Småplanterne er derimod kun sjældent rødfarvede.

Ved stærke angreb viser småplanterne tydelige symptomer (bortset fra rødfarvningen) allerede i dannelsesåret, oftest dog først det følgende forår.

I almindelighed kan man sige, at angrebene og dermed symptomernes tydelighed tiltager med planternes alder. Men det bør understreges, at man i samme jordbærmark altid kan finde enhver tænkelig overgang mellem planter med de heftigste symptomer og næsten normalt udseende planter, hvis eneste tegn på sygdom er nogle få bulede eller krøllede blade. Dette forhold gør det meget vanskeligt at bedømme et angrebs omfang.

5. Biologi.

Der har ikke kunnet påvises biologiske forskelle mellem *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae*, når de forekommer på jordbær-

planter. På flertallet af deres værtplanter optræder de endoparasitisk, men på jordbær er de begge ectoparasiter. Fra udlandet foreligger dog enkelte meddelelser om fund af nogle få jordbærål inde i blad- og stængelvævet (*Ritzema Bos,* 1891; *Goodey,* 1928, o. a.). Påfaldende er det, at *A. fragariae* også er ectoparasit, når den angriber violer, der — skønt hørende til en helt anden familie — dog har meget tilfælles med jordbær med hensyn til planternes bygning.

Det er endnu ikke endeligt fastslået, hvordan ålene forårsager de symptomer, der er forbundet med angrebet. Så vidt man ved, ernærer ålene sig af planternes cellesaft. Cellevæggene gennembores ved hjælp af brodden, hvorved cellerne dræbes. Angribes vækstpunktet i et skud, går dette til grunde. Derved stimuleres dannelsen af et antal nye, laterale skud, så at planten får et påfaldende fladt, udspærret udseende. Er det de ganske unge blades celler, der ødelægges, vil bladene, efterhånden som de udvikles, blive mere eller mindre deformerede, krøllede og rynkede.

Jordbæråle opholder sig altid på de dele af planten, der yder en vis beskyttelse mod udtørring. De kan træffes i stort tal ved grunden af bladstilkene og akselbladenes inderside, men ganske særlig findes de i skuddenes midte mellem de tæt sammentrængte, unge blades hårklædte flader, hvor der altid er nogenlunde konstant fugtighed.

Når bladene begynder at skyde frem, finder man ofte mellem de endnu sammenfoldede bladplader talrige ål liggende sammenfiltret i små hvide »nøgler«, der er synlige for det blotte øje. De opholder sig især langs midtnervens basale del, og deres bevægelser er meget træge. Men lægges de i vand, svømmer de straks livligt omkring. Der er altså ikke tale om nogen dvaletilstand som følge af udtørring. I tilknytning til disse nøgler finder man undertiden — men langt fra altid — brunlige overfladelæsioner omkring midtnerven, de førnævnte »feeding areas«. De antages at være opstået ved, at overhudscellerne er blevet dræbt af ålene. »Nøgler« af ål kan træffes i hele vækstperioden og er iagttaget f. eks. 30. marts, 25. april, 11. juli, 23. august og 18. oktober, men de synes særligt knyttede til stærkt angrebne planter.

I blomsterne kan ålene optræde talrigt overalt mellem blomstens enkelte dele, derimod var det ikke muligt at finde ål i hverken grønne eller modne »bær«.

Når udløberne skyder frem fra hovedstænglen, medfører mange af dem i skudspidserne ål, der overføres til småplanterne, efterhånden som disse dannes.

I reglen er alle udviklingsstadier repræsenteret samtidigt. Mellem de foldede bladplader ligger der talrige æg løst mellem hårene, hvorfra de let skylles ud, når bladene lægges i vand. Allerede 21. februar, da væksten endnu knapt var begyndt, fandtes talrige æg; men også senere på året kan der være mange.

På tørre flader kan ålene kun bevæge sig langsomt. Deres hud er klæbrig, så at de let hænger ved planternes hår og især ved andre ål. Kommer der fugtighed til, f. eks. regn eller dug, svømmer de derimod livligt rundt i den fugtige hinde på blade og stilke, hvorved hidtil sunde plantedele vil kunne inficeres. En del af ålene vil af regn kunne skylles bort fra planten og ud i jorden. Hvor længe de kan klare sig der, er ikke oplyst.

Om vinteren kan der altid findes et ringe antal ål i de angrebne planters skud, men om de under danske forhold overvintrer andetsteds kan ikke siges.

Begge ålearter — og ganske særligt *A. ritzema-bosi* — tåler lang tids udtørring, når de opholder sig i tørrede blade af de hidtil kendte værtplanter. At det også gælder for deres ectoparasitiske tilværelse i jordbærplanter fremgår af, at det lykkedes at vække *A. ritzema-bosi* til live, efter at angrebne planter havde været opbevaret tørt i 15 måneder.

Antallet af ål pr. plante svinger stærkt med årstiden. Om foråret er det størst — indtil flere tusinde. I sommertiden er der næsten ingen, men i august tiltager populationernes størrelse atter, dog uden at den når op på højde med forårets. Når temperaturen i løbet af november nærmer sig 0° , er antallet igen faldet til ganske få. Medens undersøgelserne stod på, aflagdes talrige besøg på angrebne jordbærmarker, og der viste sig at være en nøje sammenhæng mellem populationernes størrelse og symptomernes tydelighed.

Årsagerne til populationernes reduktion om sommeren kender man ikke. Men det er sandsynligt, at ålene, når planterne

i maj begynder at vokse kraftigt til, og blade og blomsterskafter strækker sig, ligefrem føres bort fra de beskyttende hjerteskud til positioner, hvor de udsættes for regn og vind. Senere på sommeren standser fremkomsten af nye blade delvis, og der bliver da ro til dannelse af større populationer, indtil de igen reduceres af den tiltagende kulde.

Det er fra amerikansk side blevet foreslået, at perioderne med de store populationer afhænger af optimumstemperaturen for ålenes formeringsevne. *Christie* (1943) anser således angreb af jordbærål for en udpræget koldtvejrssygdom. Dette kan i hvert fald ikke være tilfældet under danske forhold, hvor normaltemperaturen i angrebets første periode er ca. 8—10° C, men i anden periode ca. 6° højere — en betydelig forskel. Endvidere kan ål, der er overført fra jordbær til f. eks. begonier i væksthus, formere sig endog ganske overordentlig stærkt ved 25—30° C.

Klimaforholdene må sikkert være af stor betydning for omfanget af den skade, jordbærålene kan forårsage, dels direkte ved at påvirke nematodernes aktivitet, dels indirekte ved at styrke eller svække planternes vækst og derved gøre dem mere eller mindre modstandsdygtige mod angreb. Det er således typisk, at angreb af jordbærål især omtales fra lande med fugtigt kystklima, f. eks. England, Holland og U.S.A.'s Atlanterhavskyst. *Reid* (1948) anser da også skaden for at være alvorligst efter et regnfuldt år. Længere perioder med tørt vejr vil omvendt begrænse angrebenes omfang.

6. Naturlige fjender.

Nematoder er udsat for angreb af svampe. Egne undersøgelser har vist, at ål fra jordbær også kan udsættes for sådanne angreb. To gange er der på halvt udfoldede jordbærblade fundet »nøgler« af døde ål, der var tæt sammenspundne af svampehyfer. Det drejede sig i begge tilfælde om *A. fragariae*. Fundene blev gjort den 21. og 25. april i to nordsjællandske haver. Det ene sted var åleangrebet meget svagt, det andet usædvanlig heftigt. Ved nærmere undersøgelse viste det sig, at langt de fleste (70—80 pct.) af de ål, der fandtes på planterne, var gennemvævede

med hyfer og dræbt. Forsøg på at rendyrke og bestemme denne svamp mislykkedes.

7. Geografisk udbredelse.

I England er angreb af jordbæråI almindelige i alle dele af landet. Iflg. *Franklin* (1950) optræder begge arter lige hyppigt. Også i Holland er »aaltjeziekte« meget udbredt.

Endvidere er angreb konstateret i Schweiz, Tyskland, Frankrig og Belgien.

I Norge synes angreb sjældne (*Schøyen,* 1930), hvorimod ålene optræder hyppigt i Sverige, især i Skåne (*Ahlberg,* 1934). Det nordligste fund er gjort i Örnskjöldsvik i Ångermanland.

I U. S. A. er angrebet kendt under navnet »Spring Dwarf« langs hele Atlanterhavskysten fra Massachusetts til Virginia (*Demaree,* 1948).

For Danmarks vedkommende findes der hidtil kun sparsomme oplysninger om angreb af jordbæråI. Det omtales første gang i 1919 fra en have i Holstebro (*Ferdinandsen & Rostrup,* 1920). Den næste beretning er fra 1925, da der fandtes angrebne jordbærstykker i Graasten, Lyngby og i Sundbyerne på Amager. Det sidstnævnte sted blev ålene fundet i planter, der var indført fra Tyskland (*Gram & Thomsen,* 1927). Endelig fandtes i 1927 jordbæråI i Nykøbing F. (*Gram, Jørgensen & Rostrup,* 1928). Siden da er der intet meddelt om disse skadedyr.

For tiden synes angreb af jordbæråI at være udbredt over hele landet. Denne antagelse støttes dels på egne undersøgelser, der for en stor del er baseret på plantemateriale indsendt til Statens plantepatologiske Forsøg, dels på oplysninger indhentet hos konsulenter og gartnere.

Særligt mange angrebne plantninger er fundet i Nordsjælland, hvor undersøgelserne af praktiske grunde var koncentreret; men der er iøvrigt fundet angreb i næsten alle dele af landet. Tager man i betragtning, i hvor stor udstrækning der handles med jordbærplanter — ofte over store afstande, bliver det indlysende, at næppe nogen egn kan sige sig fri. Dette indtryk forstærkes yderligere derved, at angrebne planters oprindelse i flere tilfælde kunne spores tilbage til specialgartnerier, som hvert

år sender tusindvis af planter ud i landet. De angrebne planter er lige så ofte fundet i erhvervsplantninger som i privathaver.

I hvert enkelt tilfælde bestemtes nematodearten, og det viste sig, at både *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae* fandtes i alle landsdele og lige hyppigt. I intet tilfælde fandtes begge arter i samme mark, men *Franklin* (1950) beretter om et sådant fund i England.

8. Økonomisk betydning.

Fra udlandet foreligger der kun få oplysninger om den indflydelse, ålene kan have på jordbærdyrkningens rentabilitet. Det er især i England, at sygdommen har voldt avlerne mange bekymringer. I begyndelsen af tyverne blev den således anset for at være den vigtigste begrænsende faktor (*Lees*, 1922), og hos *Goodey* (1923) hedder det, at bekæmpelse er påtrængende nødvendig, da avlerne ellers kan blive nødt til at ophøre med jordbærdyrkning. Nu findes den næsten overalt i England og anses stadig for den mest fremherskende vanskelighed ved al jordbærdyrkning (*Reid*, 1949 a og b).

Også i Holland og enkelte egne af U.S.A. er den et frygtet skadedyr.

Oplysninger fra andre lande er for sparsomme, til at man kan danne sig et klart indtryk af betydningen, men den er dog næppe af større omfang.

Hovedindtrykket af de undersøgte tilfælde her i landet viser det samme, som kendes fra andre lande. De fleste angreb er svage og relativt betydningsløse, men i en del tilfælde — og det er ikke ganske få — har sygdommen en heftig karakter, der kan influere alvorligt på udbyttet, især hos visse modtagelige sorter, f. eks. »J. A. Dybdahl«. Flere gartnere har udtalt, at de er betænkelige ved at fortsætte med denne sort, der ellers er langt den mest dyrkede her i landet, særligt i erhvervsmæssige plantninger. Det, at man kan tænke sig at udelukke den mest rentable sort af sortimentet, er i sig selv et udmærket bevis på, hvilke vanskeligheder jordbærålene kan volde.

Den udbytteformindskelse, der er forbundet med sygdommen, beror på følgende:

1) I alvorlige tilfælde går planterne ud.
2) Almindeligvis er der kun tale om en svækkelse af planterne, men den forårsager hyppigt, at blomsterdannelsen udebliver, og at de bliver et let bytte for andre sygdomme.
3) De frugter, der udvikles, er oftest misdannede og små — derfor af ringere værdi som salgsvare.
4) Salget af udløberplanter må ophøre eller reduceres.

Sammenligninger mellem udbyttet fra angrebne og sunde planter skal foretages med stor varsomhed, da så mange stærkt varierende faktorer influerer på høstens størrelse. Desuden viste det sig af forskellige grunde umuligt at få ejerne af de undersøgte arealer til at fremkomme med tal, der kunne tjene til at belyse indtægtsformindskelsen.

Undertiden ser man angivet, at så og så mange procent af planterne i et jordbærstykke var angrebet. Sådanne oplysninger bør tages med et vist forbehold. Det er netop karakteristisk, at planterne altid er så uensartet angrebne, at det er umuligt på symptomerne alene at afgøre antallet at inficerede planter. Det kan dog nævnes, at i et jordbærstykke på 1 td. land viste over 50 pct. af planterne tydelige symptomer, og udbyttet fra dette areal var i de sidste 2—3 år kun ca. halvdelen af, hvad sunde planter kan præstere. Der er imidlertid også set jordbærplantninger, der — skønt kendeligt angrebne — dog var rentable. Hvis vækstvilkårene iøvrigt er gode, kan det bøde meget på skaden.

Jordbærålene er næppe årsag til store tab for jordbæravlen som helhed i Danmark. Men i visse tilfælde, når ufuldstændigt kendte faktorer begunstiger ålenes trivsel, kan de for den enkelte dyrker betyde en virkelig vanskelighed. I omegnen af de større byer ligger mange smågartnerier, hvor jordbær er en hovedindtægtskilde; sådanne steder vil stærke angreb kunne være af afgørende betydning for økonomien. Hvor der er tale om drivning, kan tabene blive uforholdsmæssig store på grund af de mange produktionsomkostninger. I et gartneri var angrebne planter således i stort antal taget ind til drivning i hus. Under disse forhold udvikledes symptomerne ikke helt så tydeligt som på friland; men udbyttet blev yderst dårligt, og megen kostbar plads gik tabt, fordi adskillige kasser med planter måtte bortkastes, da blomsterne udeblev.

For de private havers vedkommende er den økonomiske betydning mindre væsentlig. I værste fald forårsager sygdommen dog spildt arbejde og dårligt udnyttet jord.

Hvis ålene vinder indpas i forsøgsplantninger, hvilket er set både i Danmark og Sverige, kan der opstå meget stor skade. I et sådant tilfælde måtte mange tusinde planter nedpløjes, og flere års arbejde måtte afbrydes.

9. Udbredelsesmåder og smitteveje.

Jordbærålene udbredes først og fremmest med inficeret plantemateriale. På denne måde føres de vidt omkring fra egn til egn og fra mark til mark.

De fleste af de udløberplanter, der fremkommer på angrebne moderplanter, vil være inficerede, selv om det langtfra altid giver sig til kende ved tydelige symptomer førend det følgende forår. Hvis ikke moderplanterne har vist sig at være absolut uden tegn på åleangreb i april-maj og august-september, kan man ikke være sikker på, at afkommet er sundt. En betydelig del af handelen med jordbærplanter her i landet sker over store afstande ikke mindst fra virksomheder, der har specialiseret sig på dette område. Herved er der givet de gunstigst mulige betingelser for udbredelse af ålene til alle egne af landet, hvis der ikke holdes et vågent øje med moderplanterne. At en kontrol er nødvendig, er blevet bekræftet derved, at jordbærplanter indkøbt i specialgartnerier i flere tilfælde har vist sig angrebne.

De her nævnte forhold vedrørende udbredelsen kan dyrkerne altså til en vis grad gøre sig til herre over. Anderledes forholder det sig med smitten fra plante til plante i det enkelte jordbærstykke. Den beror overvejende på klimatiske faktorer.

De fleste forfattere har kun flygtigt berørt disse forhold, og der savnes forsøg. Følgende bygger overvejende på omtalen hos *Christie* (1943) og *Demaree* (1948).

I fugtigt vejr og når bladene er våde af dug, er jordbærålene i stand til at bevæge sig livligt rundt på planternes overflade. Sunde planter vil derfor kunne smittes direkte fra angrebne, når plantebestanden er tæt. Antagelig vil der også kunne finde infektion sted via den fugtige jord.

Ved stærk regn og kunstig vanding kan ålene føres omkring

med overfladevandet. På denne måde kan lavere dele af marken udsættes for smitte. Tøbrudsoversvømmelser virker i samme retning.

Infektion angives også at kunne finde sted fra nedpløjede, angrebne planter på samme areal (*Lees*, 1922). Det er ikke klarlagt, i hvor lang tid denne smittefare består. Men da det vides, at en del almindelige ukrudtsplanter kan være værter i hvert fald for *A. ritzema-bosi*, er det af største vigtighed at holde jorden ren for ukrudt.

Som sandsynlige smitteveje må endvidere anføres jordfygning og jord, der hænger ved redskaber og fodtøj.

Endelig bør det nævnes, at der kan blive tale om overførsel af ål mellem planter under forsendelse. For at holde sig friske, må de være pakket fugtigt, og der er derved skabt de bedste muligheder for, at eventuelle inficerede planter kan smitte de sunde. Undertiden kan det være nødvendigt at vaske planterne rene for jord inden pakningen, ål kan derved skylles ud i vaskevandet og smitte efterfølgende sunde plantepartier, hvis det ikke skiftes hyppigt.

Jordbær er som bekendt en udpræget frilandskultur. Men i talrige større og mindre gartnerier drives der betydelige mængder jordbær i bænke og væksthuse, og man bør ikke overse de muligheder for overførsel til andre værter, der bydes ålene under sådanne forhold, hvor både varme, fugtighed og tæt plantebestand begunstiger ålenes trivsel. De tidligere omtalte infektionsforsøg viser nogle få af de smittemuligheder, som eventuelt vil kunne forekomme i praksis.

10. Bekæmpelse.

Mange forskellige midler har i tidens løb været forsøgt for at komme jordbærålene til livs, men det har vist sig at være yderst vanskeligt.

Varmtvandsbehandling er ofte prøvet. Men den har skuffet gang på gang, fordi planterne ikke tålte den varme og varighed, der er nødvendig for at dræbe både æg, larver og voksne ål. I allernyeste tid har man i England arbejdet indgående med dette problem, og man kan nu med held behandle jordbærplanter for

angreb af *Ditylenchus dipsaci* ved neddypning i varmt vand (*Anonym* 1952). Der skulle således være en mulighed for at spørgsmålet dermed også er løst for jordbærålenes vedkommende.

Varmtvandsbehandling er ikke nogen kostbar foranstaltning, men den er omstændelig og kræver megen påpasselighed. Det ville derfor være en fordel, hvis man kunne anvende kemikalier. Men hidtil har man ikke fundet fuldstændig effektive midler. Rygning med metylbromid synes virkningsløst. Fosforesterne har nogen virkning, men kan ikke udrydde ålene. I jordbærplanterne sidder en stor del af ålene godt beskyttede i knoppernes indre, hvor de tæt sammenfoldede, hårklædte blade hindrer, at den mindste smule vædske trænger ind, selv om der sprøjtes kraftigt.

På et stærkt angrebet areal sprøjtedes således en del planter om foråret med 0.03 pct. af en 70 pct. vare af disse fosformidler. Ved undersøgelse om efteråret var der ikke ringeste forskel på de behandlede og de ubehandlede planter.

Forsøg viste yderligere, at nedsænkning af skud og udløberplanter i indtil 30 minutter i 0,08 pct. af 33 pct. Bladan E 605 ikke havde dræbt alle ålene (*A. ritzema-bosi*), da planterne blev undersøgt 4 døgn senere. De fleste var mere eller mindre lammede, men adskillige syntes fuldstændig upåvirkede.

Enhver anvendelse af natriumselenat må på forhånd forkastes. Dette middel er på grund af sin giftighed alt for farligt at anvende i virksomheder, hvor der dyrkes spiselige produkter.

Måske har de nye systemiske midler nogen virkning, herom savnes endnu oplysninger, men også disse præparaters giftighed begrænser anvendelsesmulighederne stærkt.

Selv om vi bliver i stand til at befri jordbærplanterne for ål ved fysiske eller kemiske midler, må det stadig erindres, at der kan være en risiko for ny infektion fra jorden eller fra ukrudtsplanter. En desinfektion af planterne inden udplantningen vil i så tilfælde kun være af tvivlsom værdi.

Tilbage er da, om man ved anvendelse af passende kulturforanstaltninger kan holde angrebene nede på et niveau, hvor de er uden økonomisk betydning.

Om betydningen af sædskifte er meningerne delte. Der er foreslået fra 1 til 8 jordbærfrie år. Mindst 1 år vil i hvert tilfælde være tilrådeligt, og en effektiv bekæmpelse af ukrudtet i dette tidsrum må være en forudsætning.

En anden kulturforanstaltning er bortlugning af de angrebne planter (eng. »rogueing«). Den foretages med størst virkning foråret efter plantningen, når symptomerne er mest fremtrædende. Med nogen øvelse vil man da kunne udskille de fleste af de syge planter. Disse skal fjernes og brændes. Fortsætter man på denne måde år efter år, vil plantebestanden efterhånden kun omfatte planter, der er modstandsdygtige mod ålenes angreb. Man må blot gøre sig klart, at der meget vel kan findes ål i sådanne planter, og at der ikke kan blive tale om nogen udryddelse ad denne vej.

Det bør være en selvfølge at gøre mest muligt for at skaffe jordbærplanterne de bedst mulige vækstbetingelser. Manglende næring og vand svækker planterne, så at de lettere bukker under for ålenes angreb. Arealerne bør være veldrænede, for at undgå stående vand og deraf følgende risiko for, at sunde planter smittes.

11. Forebyggelse.

Den mest effektive foranstaltning, der i så henseende kan træffes, vil være en omfattende kontrol med moderplanterne. Det er vigtigt, at inspektion af planterne finder sted på de tider af året, hvor symptomerne er tydelige. Sådanne kontrolforanstaltninger har i ikke ringe udstrækning været praktiseret i England (*Reid*, 1949 a) og i U.S.A. (*Demaree*, 1948) i adskillige år og har virket efter hensigten.

Også her i Danmark er det forsøgt at føre kontrol med moderplanterne, bl. a. ved udstedelse af sundhedscertifikater. Denne ordning har dog hidtil kun haft meget ringe tilslutning fra avlerne.

Når man derfor selv må udsøge sine planter, er det vigtigt at huske, at de kun rent undtagelsesvis må tages fra et angrebet stykke, og da kun fra moderplanter, der sæsonen igennem har været uden angrebssymptomer. Næsten alle udløbere fra syge planter er smittede. Symptomerne er ofte vanskelige

at få øje på, selv på ældre planter. Dertil kommer, at de først viser sig tydeligt, når den periode, der anses for den bedste plantetid, er afsluttet. Dette gælder både forårs- og efterårsplantning.

Der kan også være tale om at dyrke modstandsdygtige sorter. Gang på gang læser man i litteraturen, at nogle sorter angribes mindre end andre, men endnu har ingen vist sig at være immune. *Ballard & Peren* (1923) undersøgte 50 sorter, men fandt, at de alle var mere eller mindre modtagelige. *Christie* (1938) mener, at dette spørgsmål ikke er afhængigt af vækstkraften hos de forskellige sorter.

Flere andre forfattere giver mere eller mindre fuldstændige lister over modtagelige sorter, f. eks. *Ball* (1927) og *Klinkenberg* (1947). Kun ganske få af de sorter, der nævnes i disse lister, dyrkes i Danmark. Det vil derfor være rimeligt at omtale, hvilke erfaringer, der er gjort her i landet med hensyn til sorternes modstandsdygtighed. Listen er baseret dels på udtalelser af jordbæravlere, dels på egne iagttagelser:

Meget modtagelige: »J. A. Dybdahl«, »Guldgruben«.

Modtagelige: »Deutsch Evern«, »Königin Luise« (»Dronningen«), »Roskilde Victoria«.

Angribes sjældent: »Abundance«, »Hamlet«, »Spangsbjerg 5«, »Späte von Leopoldshall«, »Ydun, »Freja«.

Ball (1927) gjorde den interessante iagttagelse, at der kan være forskel på modtageligheden hos de forskellige kloner af samme sort. Han fulgte 6 sådanne kloner (»strains«) gennem 3 generationer, og det viste sig, at stærkt angrebne kloner beholdt denne karakter, medens de svagt angrebne beholdt deres. *Ball* fandt endvidere tilfælde, hvor en bestemt klon var på flere dyrkeres hænder. Han bemærkede da, at når en sådan klon havde mange »red plants« hos een dyrker, var det samme tilfældet hos de andre dyrkere. På samme måde havde nogle kloner kun få angrebne planter, ligegyldigt hvor de dyrkedes.

Ball ser heri en forklaring på den gunstige virkning ved bortlugning af de angrebne planter (»rogueing«). Man fjerner derved efterhånden ikke alene en stor del af jordbærålene, men også de planter, der hører til modtagelige kloner.

Hvis det virkelig er tilfældet, at kloners resistens kan være

forskellig, men konstant for den enkelte klon, åbner der sig muligheder for at reducere jordbærålenes betydning. Der må da ved udvalg og ved omhyggelige infektionsforsøg kunne findes egnede moderplanter, som kan benyttes som udgangsmateriale for opformering i stor stil. Spørgsmålet er blot, om det kan lade sig gøre at finde planter, der forener resistens med kvalitet og andre vigtige egenskaber.

12. Forvekslingsmuligheder.

Hos jordbærplanter kan vidt forskellige påvirkninger forårsage reaktioner, der i mange henseender har en vis indbyrdes lighed. Dette kan let give anledning til forvekslinger, så meget mere, da de symptomer, der fremkaldes af jordbæråL, langtfra altid er karakteristiske og let kendelige. Der er derfor grund til at gennemgå nogle af de vigtigste forvekslingsmuligheder.

Ved betegnelsen »jordbæråL« er i det foregående forstået *A. ritzema-bosi* og *A. fragariae*. Der er imidlertid også andre nematoder, der kan angribe jordbærplanter.

Stængelålen, *Ditylenchus dipsaci* (*Kühn*, 1858) kan således undertiden forekomme som skadedyr på jordbær i det nordlige Europa, især i England og Holland.

Fra Danmark har der ikke hidtil foreligget meddelelse om sådanne angreb. Men i maj 1950 fandtes på et sydfynsk gartneri stængelål i et jordbærstykke, der desuden var lettere angrebet af *A. ritzema-bosi*. I arealets nordlige halvdel havde der før jordbær været dyrket blomkål og kartofler, og her var symptomerne de gængse (»Red Plant«). På den sydlige halvdel var der tidligere narcisser, der var angrebet af stængelål. I dette område var sygdomsbilledet noget anderledes.

For 2. års »J. A. Dybdahl« fandtes følgende: ca. 90 pct. af planterne havde påfaldende fortykkede, undertiden noget forvredne eller forkortede bladstilke. En del unge stilke var sabelformet krummet bagover og stærkt fortykkede i den nedre del. De fleste havde en tydelig tværrynkning på oversiden og silkeagtig glans. Bladene var rynkede — bulede, tykke og knirkede kraftigt ved berøring. På nogle planter rådnede bladstilke og blomsterskafter ved grunden. I øvrigt var blomster og blomster-

stande normale og bar nogenlunde. Væksten var god og rødderne sunde. Galledannelser fandtes ikke.

I 2. års »Abundance« fandtes nogle få planter med ovennævnte udseende. På 1. års »J. A. Dybdahl« var symptomerne svage og de manglede hos »Abundance« af samme alder. Ved undersøgelse af de tykke bladstilke fandtes et ringe antal *D. dipsaci* inde i vævet.

Det fremgår altså heraf, at *D. dipsaci* fra narcisser kan angribe jordbær af sorten »J. A. Dybdahl«, men kun i ringe grad »Abundance«. Det karakteristiske symptom for stængelålens angreb var i dette tilfælde de bagoverbøjede, opsvulmede bladstilke med silkeglinsende tværribber. Også for denne art er symptomerne kraftigst om foråret.

Her i landet er der ikke megen risiko for smitte med narcisål, men fra udlandet ved man, at også andre racer af stængelålen kan gøre skade på jordbær. *Courtney* (1936) fandt således sorten »Marshall« smittet af en rødkløverrace. Fra Skotland omtaler *Noble* (1949) et angreb af stængelål fra bønner; disse ål kunne overføres til havre.

Angreb af jordbærmiden *(Tarsonemus pallidus)* er almindelige her i landet og forveksles ikke sjældent med nematodeangreb. Er et jordbærstykke angrebet af disse mider, er det iøvrigt meget vanskeligt på symptomerne alene at afgøre, om der også er ål tilstede, da det sygdomsbillede, som miderne fremkalder, »dækker« åleangrebets.

Følgende forskelle kan være en hjælp til adskillelse af de to skadedyrs angreb:

Jordbærmider:

a) Bladene matte, gulligtgrønne eller broncefarvede.
b) Småbladene rynkede — krøllede, kun sjældent usymmetrisk reducerede.
c) Bladstilkenes behåring kraftig og tæt, meget tydelig.
d) Frugterne små, ofte indtørrede.

Jordbærål:

a) Bladene blanke, mørkegrønne, undertiden rødfarvede.
b) Småbladene rynkede — krøllede, oftest mere eller mindre usymmetrisk reducerede.

c) Bladstilkenes behåring svag eller manglende.
d) Frugterne små eller store, misdannede, men ikke indtørrede.

Ved drivning af jordbær i hus angribes planterne let af forskellige bladlusarter, så at bladenes udvikling stagnerer og bladrynkning kan forekomme. Sådanne planter er dog altid normalt behårede og har matte blade.

Sluttelig bør det nævnes, at beskadigelse af planterne forårsaget af redskaber eller gnav, undertiden kan give anledning til misdannelser, der kan minde noget om symptomer på åleangreb.

Summary.

The purpose of the present investigations which began in 1949, was to find out if nematodes of the genus *Aphelenchoides,* attacking strawberry plants, morphologically could be separated from other plant parasitic *Aphelenchoides*-species. In Danish strawberry fields were found two types of eelworms, of which one was very similar to *A. ritzema-bosi,* the other to *A. fragariae (olesistus).*

Nematodes from chrysanthemum, ferns and the two A.-types from strawberry were transferred to *Begonia Gloire de Lorraine,* which turned out to be especially suitable as a hostplant, and to *Saintpaulia ionantha.*

Nematodes from each of the original hostplants were measured (from strawberry each of the two types were measured from two different fields: I and II). Furthermore the same four populations were measured after being transferred to begonia. The aim was to get the measurements for all four groups after transference to *Saintpaulia;* but as material was too scarce this could only be done for *A. ritzema-bosi* and the *ritzema-bosi*-type from strawberry.

From each population the dimensions of 50 casual individuals of each sex were measured. Only fresh material was used, and the nematodes were killed and relaxed by heating. Furthermore 50 eggs from each of the populations in begonia and strawberry were measured.

As may be seen from tables 1—3 the dimensions for each separate group vary greatly. But, nevertheless, the figures show that it is highly probable that a species and the resembling type from strawberry belong to each other.

In order to make this more clear variation polygons were drawn of measurements taken from the four groups of nematodes (fig. 1

and 2). For each group the nematode-dimensions from begonia and from original hostplant of the group in question were used.

It is obvious that the polygons go together two and two—and always the same two. Such a pair of polygons exactly represents a species and its corresponding type from strawberry. In spite of the great variation this can not be thought an accident; it supports *Franklin*'s view (1950) that the nematodes which attack strawberry plants are *A. ritzema-bosi* and *A. fragariae (olesistus)*. The curve of the male tail and the position of the excretory pore also confirm this.

It must be mentioned that *Bovien* in 1929 (unpublished) found two types of strawberry eelworms. Drawings and photographs clearly show that it was the two species mentioned above.

In descriptions of nematode species the dimensions have often been given on the basis of measurements from only a very few individuals. The great variation of the dimensions which can be seen in the tables 1-3 and fig. 1-2 stress, that such descriptions can not always be relied upon fully.

Hostplants. *Lilium longiflorum* and *L. philippinense var. formosanum* were found to be infected with *A. fragariae* from strawberry plants which were severely attacked by these nematodes. The strawberry plants had been ploughed down the year before the lilies were planted in the same place. A description of the symptoms is given.

Some experiments with artificial infection of different plants by the two *A.*-species were made in a glasshouse. The nematodes were transferred to the plants on a small piece of moist filterpaper which was placed on the underside of the leaves. Outside this filterpaper a piece of parchment paper was laid and the whole was fastened by means of cardboard strips and clips. The filterpaper had to be moistened twice a day during the first 4-5 days. Instead of filterpaper a piece of an affected leaf may be used or it may be fastened between the undersides of two leaves. The method is very reliable and only small quantities of inoculation material are needed. Artificial infection succeded on different plants, among them some which are not mentioned by Goodey (1940). They are listed on page 676. The symptoms are described. They depend only on the species of the plant and not on that of the *Aphelenchoides* used.

Symptoms on strawberry plants. A description is given. Distinct "Cauliflower"-symptoms were only found on the varieties "J. A. Dybdahl" and "Könige Luise". Of the varieties grown in Denmark "J. A. Dybdahl" becomes very distinctly red coloured, the other ones only slightly or not at all. "Feeding areas" are caused by both *A.*-species.

Biology. The biology is mentioned so far as known; the reason why only a small number of nematodes can be found in the plants during summer months is discussed; it is due possibly to the very rapid growth of the plants at the beginning of May. The eelworms can thereby be carried away to positions, where they are easily washed away by rain. Eggs in large numbers were found as early as February 21st when growth has hardly begun.

Natural enemies. In two fields numerous eelworms were found to be attacked by a fungus. Experiments with cultivation of this fungus failed.

Geographical distribution. In Denmark both *A.*-species are equally common on strawberry plants all over the country. Affected plants were found in market gardens and in many private gardens as well.

Economic importance. Most of the attacks are relatively unimportant, but in some cases a great deal of damage is caused and the yield may be halved. "J. A. Dybdahl" which is the variety most grown is also the one to suffer the most severe attacks. In many small market gardens near the towns strawberry growing is a chief revenue; here strawberry eelworms may be of decisive importance.

Sources of infection are mentioned. It is stressed, that most of the runners from diseased motherplants are infested. The origin of an attack of strawberry eelworms has, in several cases, been traced back to a few especial nurseries, from which runners are sent to all parts of the country.

Control. Experiments gave the results that immersion of shoots and runners for a period of up to 30 minutes in 0,08 pct. Bladan E 605 (33 pct.) failed to kill all the nematodes. The importance of rogueing the attacked plants is stressed.

Preventive measures. In Denmark healthy plants which have been inspected can be given certificates, but this arrangement has hitherto only been made use of by very few growers. Not all varieties are equally susceptible; a list is given of the varieties arranged in order of their susceptibility.

Faulty diagnosis: some possibilities. An attack by *Dithylenchus dipsaci* on strawberry plants is mentioned: the leaf stalks were thick, bent backwards and had a peculiar silken apearance. No gall-formations were found. The previous year daffodils, which were infested with *D. dipsaci,* had been grown on the field in question. This nematode has not previously been recorded from strawberries in Denmark.

Also the mite *Tarsonemus pallidus* can be the cause of mistakes. The most important differences between the symptoms of this pest and strawberry eelworms are discussed.

Litteratur.

Ahlberg, O., 1934. Skadedjur i Sverige 1928—32. Statens Växtskyddsanst., Medd. Nr. 7.

Anonym, 1952. Proceeding of the international nematology symposium and training course. F.A.O. Rome.

Ball, E., 1927. Some observations on "Red Plant" of strawberries. Ann. Rep. Agr. Hort. Res. Sta. Long Ashton 1926: 73-77.

Ballard, E. & Peren, G. S., 1923. Red Plant in strawberries and its correlation with "Cauliflower Disease". J. Pomol. a. Hort. Sci. 3: 142-147.

Calvino, E. M., 1950. I nematodi della pianti da fiore in Italia, I & II. Annali d. sperimentazione agraria 4: 118-152.

Christie, J. R., 1938. Pathogenicity of culture-reared specimens of the bud-and-leaf nematode and the susceptibility of different strawberry varieties. Phytopathology 28: 587-591.

— 1943. Spring dwarf and Summer dwarf of strawberries. U. S. Dep. Agr. Wash., Bur. Pl. Ind., Circ. No. 681 : 1-10.

Courtney, W. D., 1936. An apparent natural transfer of the bulb and stem nematode from clover to the strawberry plant. Phytopathology 26 : 607-609.

Crossmann, L. & Christie, J. R., 1936. A list of plants attacked by the leaf nematode *(Aphelenchoides fragariae)*. Pl. Dis. Rep. 20 : 155-165.

Demaree, J. B., 1948. Diseases of strawberries. U. S. Dep. Agr. Farm. Bull. No. 1891 (rev. ed.): 13-17.

Ferdinandsen, C. & Rostrup, S., 1920. Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1919. Tidsskrift for Planteavl, 27 : 399-450.

Franklin, M. T., 1950. Two species of *Aphelenchoides* associated with strawberry bud disease in Britain. Ann. Appl. Biol. 37 : 1-10.

Goffart, H., 1930. Die Aphelenchen der Kulturpflanzen. Monogr. z. Pflanzenschutz Nr. 4. Berlin.

Goodey, T., 1923. A review of the plant parasitic members of the genus *Aphelenchus*. J. Helm. 1 : 143-156.

— 1927. On the nematode genus *Aphelenchus*. Ibid. 5 : 203-220.

— 1928. The species of the genus *Aphelenchus*. Ibid. 6 : 121-160.

— 1933. Plant parasitic nematodes and the diseases they cause. London.

— 1940. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. Imp. Bur. Agr. Parasit. 1935.

— 1951. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Min. Agr. a. Fish., Techn. Bull. No. 2.

Gram, E. & Thomsen, M., 1927. Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1925. Tidsskrift for Planteavl, 33 : 84—148.

— *Jørgensen, C. A. & Rostrup, S.*, 1928. Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1927. Ibid. 34 : 778-836.

Junges, W., 1939. Systematik und Variabilität der pflanzenparasitischen Aphelenchen sowie deren Verbreitung an verschiedenen Wirtspflanzen. Z. Parasitenkd. 10: :559-607.

Klinkenberg, C. H., 1947. Aaltjeziekte in aardbeiden. Tijdschr. Plantenziekten 53 : 110-114.

Lees, A. H., 1922. Red plant disease of strawberries. Ann. Rep. Agr. Hort. Res. Sta., Long Ashton 1921 : 65-66.

Noble, M., 1940. Stem eelworm in strawberries. Nature 164 : 31-32.

Reid, R. D., 1948. Strawberry breeding at Auchincruive. Scott. J. Agr. 27 : 218-223.

— 1949 a. Strawberry eelworm. Scott. Agr. 29 : 51-53.

— 1949 b. Breeding strawberries for disease resistance. J. Min. Agr. 55 : 476-482.

Ritzema Bos, J., 1891. Zwei neue Nematodenkrankheiten der Erdbeerpflanze. Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1 : 1-16.

— 1893. Neue Nematodenkrankheiten bei Topfpflanzen. Ibid. 3 : 69-82.

Schwartz, M., 1911. Die Aphelenchen der Veilchengallen und Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum. Arb. Kaisl. Biol. Anst. Land- u. Forstw. 8 : 303-334.

Schøyen, T. H., 1930. Beretning om skadeinsektenes optreden i land- og havebruket i årene 1928 og 1929. Oslo.

Staniland, L. N. & Swarbrick, T., 1929. Experiments on the relation of strawberry eelworm *(Aphelenchoides fragariae)* to «Red Plant» and «Cauliflower» disease of strawberries. Ann. Rep. Agr. Hort. Res. Sta. Long Ashton 1928 : 76-86.

Steiner, G., 1933. The succesful transfer of *Aphelenchoides ritzema-bosi* from chrysanthemum to strawberry plants. J. Parasitology 19 : 90.

Voss, V., 1930. Beiträge zur Kenntnis der Älchenkrankheit der Chrysanthemen. Z. f. Parasitenkunde 2 : 310-356.

Kemikaliekontrollen i finansåret 1951—52.

Ved J. L. Schnicker.

Kontrollens virksomhed har omfattet kontrol med overholdelse af lov nr. 76 af 9. marts 1948 om midler til bekæmpelse af plantesygdomme, ukrudt og visse skadedyr og kontrol med overholdelse af indenrigsministeriets bekendtgørelser nr. 45 af 28. februar 1931 om gifte, der anvendes til bekæmpelse af plantesygdomme m. m. og nr. 284 af 31. maj 1950 om ændrede regler for stoffet thalliums optagelse på giftlovens lister og om særlige regler for opbevaring, salg og udlevering af thalliumsulfat og opløsninger deraf. Endvidere er der foretaget frivillig forhåndskontrol på nogle bekæmpelsesmidler, som fabrikanter eller importører har ønsket analyseret, inden midlerne gik ud i handelen, ligesom der er foretaget analyse af nogle bekæmpelsesmidler, som forbrugere har ønsket kontrolanalyse på, samt af midler, som er afprøvet ved de biologiske stationer.

Landbrugsministeriet havde i forrige finansår givet dispensation fra kravet om datomærkning af bekæmpelsesmidler på visse nærmere angivne betingelser. Da dispensationerne efter ansøgernes mening ikke var tilstrækkeligt vidtgående til at sikre sådanne reservelagre af færdigpakkede bekæmpelsesmidler, som måtte anses for nødvendige til bekæmpelse af pludseligt optrædende angreb af epidemisk karakter, gennemførtes efter forhandling med forbrugerorganisationerne en ordning, hvorefter det tillades fabrikanter og importører af bekæmpelsesmidler at angive datomærkning i kodeform for alle bekæmpelsesmidler. Bekæmpelsesmidler med begrænset holdbarhed skal dog enten forsynes med datomærkning i åben form, eller dersom kodemærkning benyttes med en tydelig angivelse af, hvor længe bekæmpelses-

midlet garanteres at være fuldt holdbart, hvorved forstås, at bekæmpelsesmidlet bevarer den på deklarationen angivne procentiske sammensætning og den angivne vægt, samt konsistensen. Såfremt vedkommende fabrikant er ude af stand til at angive, hvor længe bekæmpelsesmidlet er fuldt holdbart, eller han måtte være i tvivl om, hvorvidt midlet kun er begrænset holdbart, må han henvises til at angive datomærkningen i åben form. Den kode, som må anvendes, er fastlagt af landbrugsministeriet. Der er taget forbehold om revision af ordningen, såfremt det måtte vise sig, at den medfører en væsentlig svækkelse af den sikkerhed, forbrugerne har krav på.

Der er foretaget analyse af 667 prøver bekæmpelsesmidler.

Af de forskellige præparater er analyseret et forskelligt antal mærker:

Kviksølvholdige præparater	20
Kobberholdige præparater	20
Svovlholdige præparater	20
Nikotinholdige præparater	18
D.D.T.-holdige præparater	32
666-holdige præparater	19
Thiofosforesterholdige præparater	12
Metaldehydholdige præparater	5
Flourholdige forbindelser	4
Blyarsenat	6
Zinkarsenat	2
Schweinfurtergrønt	2
Hormonpræparater	18
Frugttrækarbolineer	10
Sprøjteolier	8
D.N.O.C.-holdige olier	2
Mølbekæmpelsesmidler	11
Utøjsbekæmpelsesmidler	4

Midler til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr i land- og havebruget.

Et parti kviksølvholdigt tørafsvampningsmiddel indeholdt 40 pct. mindre kviksølv end angivet på pakningen. Importøren forklarede, at det drejede sig om et parti på 42 kg, som var importeret, fordi nogle forbrugere havde lagt et stort pres på ham,

idet de kun mente at kunne bruge omtalte afsvampningsmiddel. — Et parti kviksølvholdigt vådafsvampningsmiddel indeholdt fra 14 til 18 pct. mindre kviksølv end angivet på pakningen. Det oplystes til sagen, at det ialt kun drejede sig om 21 kg, som stammede fra et parti, der var importeret flere år tilbage, men som var returneret fra en kunde og derpå var bragt på markedet igen, idet rubrikken »Indførselsdato« blev udfyldt, således at man måtte tro, at partiet var importeret i 1950. Importøren ville hævde, at han vilkårligt måtte angive importdato eller ompakningsdato, selv om der på pakningerne var trykt ordet »Indførselsdato«. Importøren forelagde derefter landbrugsministeriet det spørgsmål, om det er tilladt på pakningerne at angive ordene »tilvirkningsdato, (indførselsdato, ompakningsdato)« og derefter påstemple en dato, svarende til tilvirkningen, indførselen eller ompakningen, hvilket blev besvaret benægtende. — Et parti kviksølvholdigt tørafsvampningsmiddel indeholdt 13.5 pct. mindre kviksølv end angivet på pakningen. Partiet blev analyseret af den udenlandske fabrikant, som erklærede, at partiet indeholdt 3 pct. mere end deklareret. Da den analysemetode, som fabrikanten anvendte, ikke var den samme, som her i landet er fastlagt af landbrugsministeriet, analyserede kontrollen partiet efter den udenlandske metode, og det viste sig, at man ikke kunne komme op på det af fabrikanten angivne indhold, medmindre analysen blev udført på en sådan måde, at der blev bestemt en blanding af kviksølvsulfid og frit svovl. Da den her i landet fastlagte analysemetode ikke indebærer muligheder for bestemmelse af andet end kviksølv, måtte man fastholde, at ethvert bekæmpelsesmiddel, som importeres her til landet eller fabrikeres her i landet med hensyn til kviksølvindhold skal deklareres således, at deklarationen er holdbar efter den af kontrollen anvendte analysemetode. — For nævnte overtrædelser blev der pålagt bøder på tilsammen 300 kroner.

En importør forespurgte kontrollen, hvorvidt det var tilladt at ændre sammensætningen af et kviksølvholdigt afsvampningsmiddel på en sådan måde, at kviksølvindholdet var det samme, men den organiske forbindelse var en anden. Dette spørgsmål blev besvaret bekræftende under forudsætning af, at ændringen blev anmeldt til kontrollen og fremgik af analysedeklarationen

på pakningerne; men kontrollen henledte opmærksomheden på, at ændringen skulle godkendes af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, når det drejede sig om et af forsøgsvirksomheden anerkendt præparat. Statens plantepatologiske Forsøg afslog en ansøgning fra importøren om, at anerkendelsen for det gamle præparat uden forudgående afprøvning overførtes til det ny præparat. Statens plantepatologiske Forsøg foreslog, at anerkendelsens tekst bibeholdtes i listen over anerkendte præparater, gældende for restlageret af det gamle præparat under forudsætning af, at der ikke reklameredes for det ny præparat i forbindelse med omtale af anerkendelsen, samt at det ny præparat ved et tilføjet mærke (bogstav, årstal e. l.) tydeligt adskiltes fra det tidligere. Importøren indgik herpå, og man enedes om anvendelsen af et bestemt bogstav. Det viste sig derefter, at de i handelen gående pakninger med indhold af det ny præparat var etiketteret på en sådan måde, at det af Statens plantepatologiske Forsøg stillede krav ikke var opfyldt, idet etikettens sidefløje kun angav det gamle præparats navn, og der på midtfløjen med et gummistempel var angivet det omtalte bogstav, som ikke tydeligt kunne ses at høre til præparatets navn. Importøren hævdede, at etiketten var godkendt af Statens plantepatologiske Forsøg, idet han havde sendt en pakning af det ny præparat forsynet med omtalte etikette til Statens plantepatologiske Forsøg, som ikke havde meddelt ham noget om, at etiketten ikke kunne anerkendes. Statens plantepatologiske Forsøg, som ofte modtager bekæmpelsesmidler, der er forsynet med provisorisk etikette, meddelte, at de som følge heraf ikke foretager nogen granskning af modtagne prøver med henblik på etiketternes udformning. Da forbrugeren af det ny præparat ville kunne tro, at den omhandlede vare var den af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur anerkendte, og da importøren ikke havde overholdt de for bevarelsen af anerkendelsen af det gamle præparat fastsatte vilkår, tildelte landbrugsministeriet importøren en alvorlig advarsel, idet tilføjedes, at såfremt importøren ikke for fremtiden nøje overholdt de for bevarelsen af forsøgsvirksomhedens anerkendelser af hans præparater fastsatte betingelser, forbeholdt landbrugsministeriet sig at foranledige, at de nævnte anerkendelser annulleredes. Importøren meddelte landbrugs-

ministeriet, at skrivelsen var uberettiget, og at han ikke kunne bruge advarslen, som derfor ikke modtoges, og at han, såfremt landbrugsministeriet gjorde anvendelse af sin trusel, ville se sig nødsaget til at gøre ansvar gældende overfor ministeriet med skadeserstatning. Da det ved kontroleftersyn i detailhandelen viste sig, at importøren efter at have modtaget landbrugsministeriets advarselsskrivelse fortsat forhandlede den ikke anerkendte vare med ufuldstændig mærkning (det gummistempel, som nu anvendtes, var endog gjort mindre), anmodede landbrugsministeriet statens planteavlsudvalg om at inddrage anerkendelsen for det gamle præparat.

Landbrugsministeriet havde i 1950 truffet bestemmelse om, at midler til bekæmpelse af muldvarpe og kaniner omfattes af bekæmpelsesmiddellovens bestemmelser. På nogle røggaspatroner, der tidligere havde været angivet som virksomme mod rotter, mus, kaniner og mosegrise, blev nu blot angivet: »Til udrygning af huler, reder og gange i jorden«, hvorved fabrikanten mente, at bekæmpelsesmidlet ikke var omfattet af lovens bestemmelser, således at patronerne kunne sælges uden at være forsynet med analysedeklaration. Da patronerne nu måtte kunne påregnes at ville blive brugt til bekæmpelse af bl. a. jordkrebs, muldvarpe og kaniner, fastsatte landbrugsministeriet, at nævnte røggaspatroner skulle omfattes af lovens bestemmelser og pålagde fabrikanten at anmelde bekæmpelsesmidlet til kontrollen og at forsyne det med analysedeklaration m. v.

En fabrikant, som forhandlede nogle røgkærter, der angaves at være virksomme mod muldvarpe, rotter, mus og andre skadedyr, der lever i huler og gange i jorden, havde ikke anmeldt præparatet til kontrollen, ligesom røgkærterne ikke blev forsynet med analysedeklaration. For at undgå at falde ind under bekæmpelsesmiddellovens bestemmelser om, at røgkærterne skulle forsynes med analysedeklaration, ændredes brugsanvisningen til kun at omfatte udryddelse af rotter og mus.

Foranstaltningen med deklaration af røggaspatroner må anses for yderst påkrævet, idet der af og til indkommer politirapporter med bedragerisigtelser mod »konsulenter« fra »skadedyrslaboratoriet«, som berejser landet og tilbyder udryddelse af muldvarpe på landejendomme med røggaspatroner. Konsulenterne foretager

ikke selv bekæmpelsen men udfærdiger en »kontrakt«, som f. eks. lyder på, at der indenfor et tidsrum af 1½ år gratis kan rekvireres indtil 400 røggaspatroner fra »skadedyrslaboratoriet«, dersom alle muldvarpe ikke er udryddet, og landmanden må på denne »kontrakt« betale 75.00 kr. og får udleveret 12 røggaspatroner. Dersom landmanden af en påtrykt analysedeklaration på de røggaspatroner, konsulenterne måtte forhandle, kunne se, at bekæmpelsesmidlet var en svovlholdig patron, kunne det tænkes, at han ville betænke sig på at underskrive »kontrakten«.

Nogle nikotinholdige rygestrimler indeholdt fra 87.5 pct. under den deklarerede mængde til 34 pct. over den deklarerede mængde nikotin. Fabrikanten forklarede, at han havde modtaget nogle reklamationer i anledning af, at strimlerne var for fugtige, således at de ikke kunne antændes eller slukkedes for tidligt, hvorfor der tilsattes mere forbrændingsmiddel til imprægneringsvædsken, og når imprægneringsvædsken skulle anvendes, var noget af forbrændingsmidlet derfor udskilt, således at imprægneringsvædsken måtte opvarmes på et gasblus, inden fremstillingen af rygestrimlerne foretoges. Man havde ikke lagt mærke til, at imprægneringsvædsken ved opvarmningen adskiltes i to lag, således at nikotinen flød ovenpå som et olieagtigt lag, og således at nogle strimler fik for meget og andre for lidt nikotin. Af hensyn til det store risikomoment, der forelå for forgiftning af personalet, der fremstillede nikotinrygestrimlerne ved opvarmning af en nikotinholdig vædske, anmodede kontrollen fabrikstilsynet om at se noget nærmere på fremstillingsmetodens farlighed. Fabrikstilsynet indberettede, at det var blevet forklaret, at opvarmningen foregik på et gasblus i gården, men at fabrikanten nu atter ville gå tilbage til den årgamle fremstillingsmåde ved at foretage blandingen kold, hvorved blandingen forbliver homogen. — To fabrikationspartier af et nikotinholdigt bekæmpelsesmiddel indeholdt henholdsvis 16 og 9.6 pct. nikotin mindre end angivet på pakningerne. Da bekæmpelsesmidlet efter fabrikantens beregninger og forbrug af nikotin skulle indeholde den deklarerede mængde, anmodede han om at få prøver af de udtagne partier sendt til analyse på et privatlaboratorium, hvis analyse gav tilsvarende resultater, som kontrollens. Fabrikanten oplyste, at han ikke havde ladet foretage analyse af det nikotin-

koncentrat, som var anvendt til fabrikationen af bekæmpelsesmidlet. — Nogle gaspatroner indeholdt kun 45 pct. af den deklarerede mængde svovl, som var gaspatronens virksomme bestanddel. Fabrikanten, som ikke selv fremstillede gaspatronerne, forklarede, at tallene for procentisk indhold af virksom forbindelse og forbrændingsprodukter måtte være byttet om, således at deklarationen hele tiden havde været forkert opgivet, og da han i sin tid havde fået oplysningerne telefonisk, kunne det ikke bevises, hvorpå ombytningen beroede. — For nævnte overtrædelser blev fabrikanten pålagt bøder på tilsammen 300 kroner.

To pakninger af et nikotinholdigt pudder indeholdt kun 66 pct. af det deklarede indhold. Pakningerne havde forskellig fabrikationsdato. Den ene var udtaget på fabrikantens lager, den anden hos en købmand. Fabrikanten erklærede, at nævnte købmand ikke var hans kunde, og at der den på pakningen angivne dato ikke var fabrikeret noget parti hos ham, så der måtte være sket en forveksling mellem hans og et andet firmas pudder. Det blev foreholdt fabrikanten, at hvad enten købmanden købte direkte hos ham eller hos et grossistfirma, havde han alene ansvaret for det lave indhold ligesom for den urigtige fabrikationsdato. Fabrikanten oplyste derefter, at der forelå 2 muligheder, enten for ringe nikotinindhold i koncentratet eller fordampning fra pakningerne, uden at han kunne udtale sig om, hvilken af mulighederne der var årsagen. Der blev pålagt en bøde på 100 kr.

En 80 pct. nikotin indeholdt kun 77.5 pct. Fabrikanten forklarede, at nikotinen var fremstillet ud fra et koncentrat, som var analyseret på et privatlaboratorium, forinden fortynding fandt sted, samt at der i den tromle, som var benyttet til fremstillingen, forefandtes netop den mængde koncentrat, som skulle findes. Ved analyse af koncentratet viste det sig, at dette indeholdt mindre end tidligere fundet af privatlaboratoriet, og ved fornyet analyse hos privatlaboratoriet, viste der sig overensstemmelse mellem dettes og kontrollens analyser. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 200 kr. Forholdet må formentlig forklares ved, at en uærlig medarbejder har taget af tromlen med koncentratet og fyldt efter med samme vægtmængde vand. Fabrikanten fandt det hårdt at skulle betale bøde for at være blevet bestjålet, medens den skyldige gik fri; men fabrikanten vil formentlig også kunne erkende det urimelige i, at forbrugerne skal undgælde herfor.

Et nikotinholdigt pudder indeholdt kun 50 pct. af den deklarerede mængde nikotin. Fabrikanten oplyste, at partiet var analyseret af et privatlaboratorium, forinden det gik på markedet, at det havde indeholdt den deklarerede mængde nikotin, og at underlødigheden måtte skyldes, at låget var dårligt påsat eller mangelfuldt tilpasset, således at fordampning kunne finde sted. Ved analyse af yderligere fire fabrikationspartier viste det sig, at disse partier lå fra 15 til 35 pct. under den deklarerede mængde nikotin, og det kunne ikke ses, at lågene ikke sluttede tæt på den anvendte blikemballage. Fabrikanten fik et fabrikationsparti analyseret på et privatlaboratorium, som kom til samme resultat, som kontrollen. Det må formodes, at fordampning er sket, fordi lågene ikke var paraffinerede, men spørgsmålet blev ikke undersøgt tilbunds, da fabriken trådte i likvidation.

Et nikotinholdigt rygepulver indeholdt fra 8 til 32 pct. mindre nikotin end angivet på pakningerne. Rygepulveret var emballeret i blikdåser, men disse var enten ikke paraffinerede eller ufuldstændigt paraffinerede, således at fordampningen må være sket af disse grunde. Ved fabrikationen havde præparatet holdt den deklarerede mængde nikotin, hvilket var konstateret ved analyse på et privatlaboratorium, og en efterkontrol viste, at kontrollens og privatlaboratoriets analyser lå overensstemmende. Der blev meddelt fabrikanten, hvis præparater tidligere havde været i orden, en advarsel.

En undersøgelse af samtlige de på markedet gående sneglegifte med indhold af metaldehyd udviste, at intet af præparaterne indeholdt den deklarerede mængde metaldehyd, når pakningerne blev hensat i uåbnet stand i længere tid, fordi der skete en fordampning gennem emballagen. Der blev tildelt firmaerne en advarsel, idet landbrugsministeriet indskærpede firmaerne for fremtiden nøje at påse, enten at præparaterne emballeres således, at deres virksomme forbindelse ikke fordamper inden præparaternes anvendelse, eller at de forsynes med en angivelse af, hvor længe de beholder det angivne indhold af den virksomme forbindelse.

Et fabrikationsparti af et svovlpræparat indeholdt en svovlmængde, som lå lidt under den indrømmede latitude. Nedgangen i svovlindholdet skyldtes formentlig en vandopsugning under oplagring, som havde bevirket, at bekæmpelsesmidlet, som var an-

givet at være ubegrænset holdbart, var sintret sammen. En undersøgelse fabrikanten og kontrollen foretog viste, at præparatet i almindelighed ændrede konsistens under opbevaring, og da præparatet var stærkt hygroskopisk, var fabrikanten af den formening, at den anvendte emballeringsmåde havde været utilstrækkelig til at beskytte præparatet mod luftfugtigheden. Fabrikanten oplyste, at han vederlagsfrit for indehaverne ombyttede alle pakninger, som måtte have ændret konsistens, samt at hans repræsentant inden næste sprøjtesæsons begyndelse havde besøgt samtlige forhandlere og således ville have haft lejlighed til at forvisse sig om, at der ikke i handelen vil findes flere pakninger af uønsket konsistens. Fabrikanten hævdede, at præparatets virkning som bekæmpelsesmiddel er helt uanfægtet af præparatets konsistens, idet der ikke sker nogen som helst forringelse af præparatets bekæmpelsesevne, selv om det skulle sintre sammen, da det sammensintrede pulver let og villigt falder hen i vand og opløses fuldstændig ved kort henstand eller omrøring. Ved kontrollens forespørgsel hos en forhandler, hvorvidt denne havde modtaget klager fra forbrugere, svaredes, at f. eks. en af forhandlerens store kunder havde beklaget sig over, at det af ham købte parti grundet på sammensintring var overordentligt vanskeligt at få opløst. Der foreligger, såvidt kontrollen bekendt, ingen undersøgelser af, hvorvidt præparatets effektivitet ændres på grund af sammensintringen. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 300 kr.

To fabrikationspartier af et hexaklorcyklohexanholdigt bekæmpelsesmiddel lå henholdsvis 14 og 40 pct. under den deklarerede mængde. Fabrikanten forklarede, at afvejning af koncentrat og fyldstoffer til fabrikationen foregik under dobbelt kontrol, således at han måtte anse det for sandsynligt, at koncentratet ikke indeholdt den angivne mængde. En analyse af det parti koncentrat, som var anvendt til fabrikation af de omhandlede fabrikationspartier, viste imidlertid, at der intet var i vejen med koncentratet. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 100 kr.

Ved eftersyn i en frøhandel konstateredes det, at der var foretaget udvejning af et middel til bekæmpelse af kartoffelskimmel, idet der forefandtes en brudt, delvis tømt pakning af bekæmpelsesmidlet. Frøhandleren forklarede, at det drejede sig

om en pakning, som var blevet beskadiget, således at det var nødvendigt at foretage ompakning, og da nogle kunder på daværende tidspunkt netop havde anmodet om mindre kvanta, blev udvejningen foretaget. Sagen blev afgjort med en advarsel. Ved et eftersyn i samme frøhandel et par måneder senere viste det sig, at der nu forefandtes 2 brudte og delvis tømte pakninger af bekæmpelsesmidlet, og personalet oplyste, at frøhandelen havde skiftet ejer, og at den forrige indehaver af frøhandelen havde givet ordre til at sælge i løs vægt. Frøhandelen blev pålagt en bøde på 50 kr., men da frøhandelen imidlertid var trådt i likvidation, og da den tidligere ejer nu var bosiddende i udlandet, blev kravet om betaling af bøden frafaldet.

En fabrikant, som i fjor fik en advarsel, fordi hans kobberpudder, der var anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur i dosis 200 kg pr. ha., var forsynet med en påbindingsseddel, hvor der på den ene side stod anført: »anerkendt af statens forsøgsvirksomhed«, medens der på den anden side stod: »der anvendes 100 kg til 1 td. land kartofler«, således at den af fabrikanten anførte dosis blev ca. 10 pct. mindre end den dosering, der var anerkendt af forsøgsvirksomheden, havde stadig ikke ændret påbindingssedlerne. Sagen blev indbragt for retten, idet det blev tilkendegivet, at den fejl, der begås ved at anvende ca. 10 pct. mindre dosis, må anses for at være uden betydning i praksis, men at man må kunne forlange, at en fabrikant, som har underskrevet at ville overholde regler for afprøvning, loyalt retter sig efter disse regler, da det i modsat fald ikke vil være forsøgsvirksomheden, men i sidste instans fabrikanten, som afgør, i hvilken dosis anerkendelsen foreligger. Fabrikanten hævdede, at han personlig absolut ikke havde fået nogen besked om det såkaldte ulovlige forhold før kontrollen i juli måned havde besøgt fabriken, og retten tildelte ham en advarsel.

I en annonce var et bekæmpelsesmiddel angivet virksomt mod en række skadedyr, idet der i annoncen samtidig meddeltes, at midlet var anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Fabrikanten oplyste, at annoncebureauet ved telefonisk samtale havde misforstået annoncens opsætning, som ville blive ændret, dersom yderligere annoncering fandt sted. Der blev meddelt fabrikanten en advarsel.

På en etiket var et bekæmpelsesmiddel angivet virksomt mod en række skadedyr, og der var tillige angivet, at midlet var anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed. Da præparatet kun var anerkendt mod et af de nævnte skadedyr, blev der meddelt fabrikanten en advarsel. Fabrikanten ansøgte om at måtte benytte restoplaget af etiketterne i betragtning af, at affattelsen havde været benyttet en årrække, men der blev henvist til at anerkendelsesteksten kunne overklæbes med små sedler med rigtig tekst.

En fabrikant af en muldvarpegift havde til sognerådene udsendt en cirkulæreskrivelse angående muldvarpeudryddelse, i hvilken det bl. a. hed, at landbrugsministeriet jo havde bestemt, at muldvarpeudryddelsen skal ske på kommunernes foranstaltning, at kommunerne skal sørge for indkøb af gift og sørge for, at der bliver autoriseret folk af politiet til udlægning af giften, at hans firma var det første, som havde fremstillet muldvarpegift, at han ved de sidste års kampagne havde leveret muldvarpegift til mange kommuner til disses udelte tilfredshed, og at hans præparat var afprøvet på statens skadedyrlaboratorium, hvorfor han kunne garantere for en absolut effektiv gift. Cirkulærskrivelsen var formentlig udsendt kort tid inden fabrikanten fra statens skadedyrlaboratorium fik meddelelse om, at resultaterne af afprøvningen var således, at en anerkendelse af hans præparat var udelukket. Han havde bestemt regnet med skadedyrlaboratoriets anerkendelse, og han havde derfor udsendt cirkulæreskrivelsen uden betænkelighed. Han blev pålagt en bøde på 500 kr.

Ukrudtsbekæmpelsesmidler.

Et firma ansøgte om tilladelse til at forhandle rhodanammonium til udryddelse af ukrudt udenom den sædvanlige anmeldelses-, afgifts- og deklarationspligt. Tilladelsen blev givet på betingelse af, at præparatet udelukkende sælges under benævnelsen rhodan-ammonium, og at det altid indeholder mindst 90 pct. NH_4SCN, for hvilket minimumskrav der ikke indrømmes nogen latitude.

Et ukrudtsbekæmpelsesmiddel, som angaves at indeholde 20 pct. 2,4 diklorfenoxyacetat som natriumsalt, svarende til 12,5 pct. ren diklorfenoxyeddikesyre, indeholdt kun 7.8 til 10 pct. diklorfenoxyeddikesyre. Fabrikanten forklarede, at han anvendte et koncentrat, som han opløste, og at fejlen kunne skyldes, at koncentratet ikke indeholdt den deklarerede mængde. En analyse af koncentratet viste det rigtige indhold, og fabrikanten oplyste derefter, at han ganske simpelt havde foretaget fejludregninger med hensyn til, hvor meget han skulle opløse i sit præparat, som efter den fortyndingsgrad, der var angivet på etiketten, i virkeligheden kun skulle indeholde 10 pct. 2,4 diklorfenoxyacetat som natriumsalt svarende til 6.25 pct. ren diklorfenoxyeddikesyre. Hans pakninger var endvidere ikke forsynet med etiketten »farlig for bier«, vægtangivelse og tilvirkningsdato, og han blev pålagt en bøde på 50 kr.

Et parti ukrudtsbekæmpelsesmiddel leveret til en frøhandel var forsynet med gamle etiketter for et andet ukrudtsbekæmpelsesmiddel, hvis ordlyd delvis var overstreget, samtidig med at dunkene var forsynet med mærkesedler, hvorpå ukrudtsbekæmpelsesmidlets navn var skrevet, medens et andet parti, leveret til en anden frøhandel, kun var forsynet med midlets navn. Der manglede endvidere på ukrudtsbekæmpelsesmidler leveret til et tredie frøfirma tilvirkningsdato og vægtangivelse. Fabrikanten oplyste, at man gentagne gange havde gjort forhandlerne opmærksomme på, at ukrudtsbekæmpelsesmidlerne ikke måtte udstykkes, men at man ved en fejltagelse havde glemt at meddele dette angående omtalte middel, og at denne undladelse måtte være årsagen til udstykningen, hvorfor fabrikanten under de foreliggende omstændigheder påtog sig ansvaret for det skete. Det oplystes endvidere, at de manglende vægt- og datoangivelser havde været påstemplet, men at den sværte, som var anvendt, ikke havde haft en tilfredsstillende modstandsdygtighed overfor lys, regn eller mekanisk påvirkning, f. eks. gnidning ved påklæbning af etiketterne. Firmaet blev pålagt en bøde på 500 kr.

De analysemetoder, man tidligere har haft til ukrudtsbekæmpelsesmidler af typen 4 K - 2 M, har været meget ufuldkomne, idet man kun kunne få et skønsmæssigt overblik over, hvorvidt midlerne i det hele taget kunne indeholde den dekla-

rerede mængde virksom forbindelse. Det må derfor betegnes som et overordentligt stort fremskridt, at ukrudtsbekæmpelsesmidlerne af nævnte type nu kan analyseres spektrofotometrisk og efter en isotopisk fortyndingsmetode. Analysemetoderne er offentliggjort i Acta Chemica Scandinavica, vol. 4. 1950 pag. 798—805 *Bertil Sjøberg:* Determination of Chloro-2-methylphenoxyacetic Acid by Infrared Spectrophotometry og vol. 5 1951 pag. 630—637 *Poul Sørensen:* Determination of 4-Chloro-2-methylphenoxyacetic Acid in a Multicomponent System by Isotope Dilution Analysis. Sammenligninger af de to analysemetoder viser god indbyrdes overensstemmelse. Da kontrollen er i besiddelse af Beckmans spektrofotometer model I.R. 2, og da man ved spektralanalysen ikke blot bestemmer indholdet af 4 K - 2 M, men også af homologerne, må det på nuværende tidspunkt anses for overflødigt, at kontrollen anskaffer apparatur til isotopmetoden. Landbrugsministeriet har derfor fastlagt, at alle partier af ukrudtsbekæmpelsesmidler af typen 4 K - 2 M, der efter 1. juli 1952 tilvirkes her i landet, indføres her til landet eller efter nævnte dato udleveres fra fabrikant eller importør skal være deklareret på en sådan måde, at deklarationen kan holde efter følgende analyseforskrift:

Analyseforskrift til bestemmelse af 4-klor-2-metylfenoxyeddikesyre, (4 K - 2 M).

Af H. Hedegaard Povlsen.

Så meget af »bekæmpelsesmidlet« som svarer til ca. 2 g 4 K - 2 M afpipetteres eller afvejes og bringes kvantitativt over i en skilletragt. Der fortyndes med vand til et rumfang på ca. 100 ml og tilsættes 10 g NaCl. Derpå tildryppes koncentreret saltsyre under omrystning, indtil der er tydeligt overskud af syre — blåt på kongopapir (der skal anvendes ca. 5 ml koncentreret saltsyre).

De frigjorte syrer udrystes 3 gange med kloroform, idet der første gang anvendes 75 ml og de følgende to gange hver gang 30 ml.

Den vandige opløsning borthældes, og de samlede kloroformudtræk udrystes 3 gange med 5 pct. natriumbikarbonatopløsning, idet der bruges henholdsvis 75 ml, 30 ml og 30 ml. Det er nødvendigt ved hver udrystning med bikarbonatopløsningen at ryste længe og grundigt, og den frigjorte CO_2 skal lukkes ud af skilletragten med korte mellemrum. Udrystningen fortsættes indtil CO_2-udviklingen næsten er ophørt (4—5 minutter).

Kloroformlaget hensættes til regenerering, og de samlede bikarbonatudtræk syrnes med koncentreret saltsyre — indtil tydelig blå farve på kongopapir (ca. 15 ml koncentreret saltsyre). De frigjorte syrer udrystes 3 gange med kloroform, idet der bruges henholdsvis 75 ml, 30 ml og 30 ml. Den vandige opløsning borthældes, og de samlede kloroformudtræk rystes med 25 ml vand. Kloroformlaget opsamles i en kolbe, der er tareret sammen med en spatel. Vandfasen rystes med 25 ml kloroform, som sluttelig forenes med de øvrige kloroformudtræk i den tarerede kolbe.

Kloroformen afdestilleres på vandbad (efter fornyet destillation kan kloroformen anvendes på ny). Den sidste rest kloroform fjernes ved påblæsning med trykluft. Kolben anbringes i varmeskab ved 105° C i 5 minutter og derpå i vakuumekssikkator over $CaCl_2$. Syrerne tørres til konstant vægt. (Den faste masse på bunden af kolben itubrækkes med den tarerede spatel for at lette tørringen, som derefter normalt vil tage 3—4 døgn).

Remanensen i kolben består normalt af 4 klor — 2 metylfenoxyeddikesyre, 6 klor — 2 metylfenoxyeddikesyre, 4,6 diklor — 2 metylfenoxyeddikesyre samt 2 metylfenoxyeddikesyre. Adskillelsen af disse fire komponenter sker ved hjælp af infrarød spektrofotometri; i hovedtrækkene som angivet af Bertil Sjøberg i Acta Chemica Scandinavica 4 (1950) 798—805.

Til de foretagne målinger har kemikaliekontrollen anvendt et Beckman I. R. 2 infrarød spektrofotometer med stensaltoptik.

De rene stoffer til bestemmelse af ekstinktionskoefficienterne var velvilligt stillet til rådighed af civilingeniør Poul Sørensen, Kemisk Værk, Køge. Stofferne havde følgende smeltepunkter bestemt efter »Hershbergs metode«:

4 Klor—2 metylfenoxyeddikesyre	(4K—2M)	Smp. 119°,5—119°,7
6 Klor—2 metylfenoxyeddikesyre	(6K—2M)	Smp. 108° —109°
4,6 Diklor-2 metylfenoxyeddikesyre	(4,6K—2M)	Smp. 187° —187°,5
2 Metyl—fenoxyeddikesyre	(2M)	Smp. 154°,6—155°,2

Hver af komponenterne har et absorptionsmaximum i et område af den infrarøde del af spektret, hvor absorptionen af de øvrige komponenter er forholdsvis ringe:

4 K — 2 M ved 12.38 μ
6 K — 2 M ved 12.85 μ
4.6 K — 2 M ved 13.04 μ
2 M ved 13.24 μ

men ved hvert absorptionsmaximum giver de 3 øvrige komponenter i blandingen dog så stort et bidrag til absorptionen, at man ikke kan se bort fra disse.

Såfremt koncentrationerne (i g/liter) benævnes ved:

x for 4 K — 2 M
y for 6 K — 2 M
z for 4.6 K — 2 M
v for 2 M

og ekstinktionskoefficienterne (defineret som 1000 · extinktionen pr. g/liter i en kuvette med lagtykkelsen ca. 0,1 mm) ved:

a for 4 K — 2 M
b for 6 K — 2 M
c for 4.6 K — 2 M
d for 2 M

og bølgelængderne angives ved mærketallene:

1 for 12.38 μ
2 for 12.85 μ
3 for 13.04 μ
4 for 13.24 μ

fås følgende 4 ligninger med de 4 ubekendte x, y, z og v.

$$E_1 = x \cdot a_1 + y \cdot b_1 + z \cdot c_1 + v \cdot d_1$$
$$E_2 = x \cdot a_2 + y \cdot b_2 + z \cdot c_2 + v \cdot d_2$$
$$E_3 = x \cdot a_3 + y \cdot b_3 + z \cdot c_3 + v \cdot d_3$$
$$E_4 = x \cdot a_4 + y \cdot b_4 + z \cdot c_4 + v \cdot d_4$$

idet E'erne er de aflæste ekstinktionsværdier (af praktiske grunde × 1000) for det ukendte præparat.

I de fire ligninger er der set bort fra kuvettens tykkelse, idet det er en forudsætning, at man hele tiden anvender samme kuvette, eller også at de fundne E-værdier omregnes til den kuvettetykkelse, der er anvendt ved målingerne af standardværdierne. (Målinger af kuvettetykkelsen kan foretages med stor nøjagtighed ved interferensmålinger, jfr. Journal of the Optical Society of Amerika Vol. 34, nr. 3. marts 1944, siderne 130—134).

Ved opløsning af de rene syrer i acetone har man på kemikaliekontrollens spektrofotometer fundet følgende værdier for ekstinktionskoefficienterne (jfr. den tidligere angivne definition), idet kuvettetykkelsen var 0,1170 mm og spaltebredderne var

1,11 mm ved 12.38 μ; 1,39 mm ved 12.85 μ; 1,48 mm ved 13.04 μ og 1,52 mm ved 13.24 μ.

a_1 : *5.46* b_1 : 1.73 c_1 : 1.14 d_1 : 1.71
a_2 : 1.20 b_2 : *7.05* c_2 : 1.97 d_2 : 2.88
a_3 : 1.16 b_3 : 2.64 c_3 : *7.24* d_3 : 6.00
a_4 : 1.88 b_4 : 1.43 c_4 : 2.86 d_4 : *12.8*

Som referencekuvette er hele tiden anvendt den samme kuvette (fyldt med acetone) som absorptionsmålingerne er foretaget i. Extinktionsværdierne findes ved subtraktion af de 2 aflæste tal. (De understregede værdier angiver ekstinktionskoefficienterne for de 4 komponenter ved deres absorptionsmaxima).

Ved analysering af et præparat anvender man en ca. 10 pct. opløsning af totalsyrerne i acetone; f. eks. 1 g opløst i en 10 ml målekolbe med acetone.

Der foretages 4 målinger med »kuvette« + acetone + stof« (ved 12.38 μ, 12.85 μ, 13.04 μ og 13.24 μ) samt 4 målinger med »kuvette + acetone«. De to sæt værdier subtraheres, og man har de søgte E-værdier. Tilbage står at løse de 4 ligninger med 4 ubekendte.

Af de fundne E-værdier kan man nogenlunde skønne sig til de omtrentlige resultater. Disse værdier for x, y, z og v indsættes i de fire ligningers »højreside« efter omformning til:

$$x = \frac{E_1 \div (y \cdot b_1 + z \cdot c_1 + v \cdot d_1)}{a_1}$$

$$y = \frac{E_2 \div (x \cdot a_2 + z \cdot c_2 + v \cdot d_2)}{b_2}$$

$$z = \frac{E_3 \div (x \cdot a_3 + y \cdot b_3 + v \cdot d_3)}{c_3}$$

$$v = \frac{E_4 \div (x \cdot a_4 + y \cdot b_4 + z \cdot c_4)}{d_4}$$

Denne første tilnærmelse fører sjældent til de samme værdier for x, y, z og v, som man gik ud fra. Hvis ikke man finder samme værdier foretages en ny vurdering. I løbet af 3 vurderinger vil man med lidt rutine sædvanligvis kunne nå frem til tilfredsstillende resultater.

Hvis der er afvejet g gram af totalsyrerne i m ml acetone vil (idet x refererer til den værdi, der er fundet ved løsning af de fire sæt ligninger):

$$\frac{x \cdot 100 \cdot m}{g \cdot 1000} = \text{k \% af totalsyrerne være 4 K - 2 M}$$

Såfremt der er afpipetteret p ml præparat med vægtfylden Vf., og disse p ml har resulteret i t g totalsyrer, da vil der være (idet k er defineret som ovenfor):

$$\frac{k \cdot t}{p \cdot Vf.} \text{ \% 4 K - 2 M i præparatet.}$$

Analyseresultaterne på de udførte analyser varierede ca. $\pm$ 2 pct., hvilken analyseusikkerhed må tages i betragtning af fabrikanter og importører.

Analyser af prøver af ukrudtsbekæmpelsesmidler af typen 4 K - 2 M, som fremstilles her i landet eller importeres her til landet gav nedennævnte resultater:

Deklareret indhold af 4 K—2 M	Fundet indhold af 4 K—2 M	6 K—2 M	4,6 K—2 M	2 M
27.3 pct.	22.8	8.4	2.6	2.2
22.5 pct.	17.1	6.8	3.5	1.1
22.5 pct.	15.5	6.6	4.1	0.8
22.5 pct.	18.6	7.1	3.6	1.6
9 pct.	7.6	3.3	1.1	0.7
9 pct.	8.0	3.9	0.9	0.6
9 pct.	7.1	3.4	2.2	0.2
9 pct.	8.1	3.5	2.0	0.0
27 pct.	21.8	9.8	6.8	0.7
9 pct.	6.6	2.9	1.2	0.3
27 pct.	24.3	9.5	3.3	1.9
9 pct.	8.3	0.7	0.4	1.6
9 pct.	8.6	0.9	0.3	1.3
27 pct.	26.2	2.6	1.1	3.4
27 pct.	26.4	2.8	0.9	4.0

Midler til bekæmpelse af møl, fluer, utøj m. m.

En politimester indsendte 2 prøver af et mølbekæmpelsesmiddel, som af en fabrikant og dennes repræsentant var blevet benyttet til imprægnering mod møl forskellige steder i politikredsen. Mølbekæmpelsesmidlet angaves at være et bestemt fabrikat, som var anmeldt til kontrollen bl. a. at skulle indeholde 2 pct. D. D. T. Grunden til indsendelsen var, at et par af fabrikantens kunder havde indgivet bedragerisigtelse mod ham, idet kvitteringerne, som var udstedt på de beløb, han havde beregnet sig for mølimprægnering, var forsynet med en påtegning om, at firmaet ydede garanti for immunitet mod mølangreb, såfremt de behandlede genstande ikke blev udsat for kemisk rensning eller vask, medens det faktiske forhold var, at der forholdsvis kort tid efter behandlingen fandtes levende møllarver i de behandlede genstande. Prøverne indeholdt ikke 2 pct. D. D. T., men kun henholdsvis 0.41 og 0.3 pct. Fabrikanten, som ikke selv fremstillede mølbekæmpelsesmidlet, hævdede, at bekæmpelsesmidlet var,

som han havde modtaget det fra fabrik, således at det måtte være fabrikens fejl, at bekæmpelsesmidlet ikke indeholdt 2 pct. D. D. T., og denne forklaring støttedes af hans repræsentant. Men da det ikke kunne anses for muligt at bevise, enten at fabrikanten havde fortyndet vædsken før brugen, eller at vædsken havde haft underindhold ved levering fra fabriken, fandt landbrugsministeriet for sit vedkommende ikke tilstrækkelig anledning til, at der foretoges videre vedrørende dette forhold. Statens skadedyrlaboratorium udtalte til sagen, at den på kvitteringerne forefundne garanti mod mølangreb også måtte anses for misvisende, selv om den anvendte vædske havde indeholdt de deklarerede mængder D. D. T., idet dette ikke blot kan fjernes ved kemisk rensning eller vask, men tillige ved børstning, bankning, støvsugning eller slid, samt at midler af omtalte type kun vil kunne forventes at holde virkningen i højest 2 år ved normal brug og normal rengøring af møbler og tæpper, medens garantien på regningerne måtte give ejerne af effekterne det indtryk, at imprægneringen var varig, forudsat at møblerne ikke udsættes for kemisk rensning eller vask. Landbrugsministeriet fandt derfor, at fabrikanten ved at afgive den foran omtalte garantierklæring havde overtrådt § 8 i bekæmpelsesmiddelloven, som omtaler misvisende og vildledende tekst, og anmodede politimesteren om at rejse tiltale mod den pågældende for overtrædelse af nævnte bestemmelse og søge ham idømt en bøde på mindst 500 kr. under hensyntagen til, at han tidligere var blevet idømt en bøde på 250 kr. for et tilsvarende forhold. — Sagen kan give grund til at overveje, hvorvidt der ved en eventuel lovændring bør pålægges personer, som erhvervsmæssigt udfører mølbekæmpelse for andre ansvaret for, at de til bekæmpelsen anvendte midler indeholder den angivne mængde virksomme forbindelser, uanset om vedkommende selv har fremstillet bekæmpelsesmidlet eller ej.

En fabrikant, som erhvervsmæssigt udførte mølbekæmpelse for andre, og som selv fremstillede sine vædsker, havde til kontrollen anmeldt et præparat af sammensætningen pentaklor, hexaklor, nitrobenzol og opløsningsmidler. Da kontrollen ved forskellige besøg ikke havde truffet fabrikanten hjemme og derfor ikke kunne få prøver til analyser, anmodede man politiet om at foretage prøveudtagning. Da det af rapporten, som fulgte med en ud-

tagen prøve, syntes at fremgå, at fabrikanten havde ændret indholdet af bekæmpelsesmidlet, uden at en sådan ændring var meddelt kontrollen, udbad man sig fornyet optagelse af politirapport til belysning af dette forhold. Det viste sig, at indholdet af pentaklor var sat i vejret, at indholdet af hexaklor var erstattet med hexaklorætan, og at nitrobenzol var udgået. Fabrikanten vedtog i retten en bøde på 100 kr. Fabrikanten forklarede overfor kontrollen, dels at han aldrig fremstillede bekæmpelsesmidlet, førend han skulle ud og sprøjte med det, således at der aldrig ville være mulighed for prøveudtagning hos ham, og at den prøve, politiet havde udtaget, var fremstillet på bestilling af politiet, således at man ikke kunne have megen fornøjelse af den, dels at han fremstillede bekæmpelsesmidlet ude hos kunderne, idet han først forvissede sig om, hvorvidt mølangrebene var betydelige eller ubetydelige og rettede sprøjtevædskens indhold af virksomme forbindelser herefter. Fabrikantens måde at fremstille bekæmpelsesmidlet på er i modstrid med bekæmpelsesmiddellovens formål at skaffe forbrugerne ensartede sammensatte bekæmpelsesmidler, og den er tillige unødvendig, når sprøjtearbejdet udføres omhyggeligt.

En møbelpolstrer anmodede kontrollen om at få analyseret et mølbekæmpelsesmiddel, han havde købt. Ved prøveudtagning viste det sig, at flasken ikke var forsynet med vægtangivelse, analysedeklaration og tilvirkningsdato. Fabrikanten oplyste, at han havde sendt præparatet ind til statens skadedyrlaboratorium til afprøvning med anerkendelse for øje, og at han var af den formening, at først når præparatet var anerkendt, var der pligt til at anføre vædskens indhold, og selv det forhold, at han tidligere fra landbrugsministeriet havde fået en advarsel for tilsvarende forhold, havde ikke ændret hans opfattelse. Da midlet skulle indeholde 3 pct. af et møldræbende middel, til hvilket der ikke findes almindelige anerkendte analysemetoder, anmodede man importøren af midlet om at fremskaffe en brugbar analysemetode. Importøren tilbød at lade prøven analysere på den udenlandske fabrik, som erklærede, at midlet kun kunne indeholde spor af nævnte mølmiddel. Man udbad sig pånyt en brugbar analysemetode uden dog at få en sådan. Man foretog derfor en kloridbestemmelse i sprøjtevædsken, idet det møldræbende middel indeholdt klor, og analysen viste, at under forudsætning af at

prøven virkelig indeholdt det nævnte middel, og under forudsætning af at vædsken ikke indeholdt andre klorholdige forbindelser, kunne prøven højst indeholde 1.53 pct. mod de til kontrollen anmeldte 3 pct. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 250 kr., og det blev meddelt importøren af den mølbekæmpende forbindelse, at undladelse af at meddele kemikaliekontrollen brugelige analysemetoder for de af ham importerede mølbekæmpelsesmidler i forbindelse med fortsat indførsel af og handel med de omhandlede præparater her i landet efter udløbet af en vis frist ville blive betragtet som en overtrædelse af bekendtgørelse nr. 335 af 8. juli 1950 om midler til bekæmpelse af plantesygdomme, ukrudt og visse skadedyr.

Nogle møbelhandlere forespurgte, hvorvidt et bestemt mølbekæmpelsesmiddel indeholdt »Mitin«. Fabrikatet var ikke anmeldt til kontrollen. Fabrikanten oplyste, at midlet ikke indeholdt »Mitin«, men paradiklorbenzol, at han ikke havde sagt noget om, at midlet indeholdt »Mitin«, men at han kaldte vædsken »Metin«. Fabrikanten havde iøvrigt ikke haft anelse om bekæmpelsesmiddellovens eksistens. For at have undladt at anmelde præparatet til kontrollen, for at have undladt at forsyne pakningerne med de krævende deklarationer og for at have givet præparatet et for forbrugerne vildledende navn, blev fabrikanten pålagt en bøde på 50 kr., idet der kun var solgt ca. 60 liter af vædsken.

Et utøjsbekæmpelsesmiddel var deklareret således, at hvert enkelt virksomt stof ikke var angivet for sig, og således at rigtigheden af angivelsen af virksomme stoffer ikke kunne kontrolleres. Det blev pålagt fabrikanten at ændre deklarationen, og han blev pålagt en bøde på 100 kr. Endvidere meddelte landbrugsministeriet fabrikanten, at såfremt han ikke inden en vis frist meddelte kemikaliekontrollen en brugbar analysemetode til adskillelse af de virksomme forbindelser, ville fortsat salg blive betragtet som en overtrædelse af bekæmpelsesmiddelloven. Ved udløbet af fristen blev bekæmpelsesmidlets sammensætning ændret.

Giftloven.

Forskellige foreninger havde overfor indenrigsministeriet rejst forslag om en ændring af de gældende bestemmelser, hvor-

efter udlevering af bekæmpelsesmidler til forbrugere kun må finde sted, efter at rekvirenten egenhændig havde underskrevet en rekvisitionsblanket. Forslagsstillerne havde navnlig henvist til, at den nuværende ordning i mange tilfælde medfører en forsinket iværksættelse af bekæmpelsen af skadedyrsangreb, som ofte udvikler sig med stor hast, en forsinkelse, som forslagsstillerne mente kunne være på op til 3—4 dage som følge af, at det ikke er tilladt den handlende ved telefoniske eller skriftlige bestillinger af giftholdige bekæmpelsesmidler at afsende de bestilte midler, førend den underskrevne rekvisitionsblanket var sælgerne i hænde. Da de eksplosive skadedyrsangreb navnlig bekæmpes med schweinfurtergrønt, udstedte indenrigsministeriet den 4. maj 1951 en bekendtgørelse, ifølge hvilken schweinfurtergrønt må udleveres til forbruger uden skriftlig rekvisition, en ordning, som allerede var gældende for kviksølvholdige afsvampningsmidler og dinitrokresolholdige sprøjtemidler.

På de brugsanvisninger, som i henhold til giftlovens bestemmelser er godkendt af indenrigsministeriet til parathion og dimethylparathion, er der forbud mod, at disse sprøjte- og puddermidler anvendes i lukkede rum med undtagelse af væksthuse og frugtlagre. Forskellige fabrikanter ansøgte indenrigsministeriet om tilladelse til fremstilling af strimler imprægneret med parathion til brug ved udryddelse af fluer og udelukkende til ophængning i stalde. Årsagen til ansøgningen var, at det var ansøgerne bekendt, at forbrugerne af parathion og dimethylparathion anvendte disse overordentlig farlige gifte på den letsindige måde, at staldene blev sprøjtet med en sprøjtevædske indeholdende disse gifte. Efter forhandling med landbrugsministeriet godkendte indenrigsministeriet, at købmænd, detailhandlere, materialister og forbrugsforeninger fremtidig sælger og udleverer sådanne med parathion præpararerede strimler i originalpakninger, der er forsynet med en af indenrigsministeriet i henhold til giftlovens bestemmelser godkendt brugsanvisning. Det må håbes, at fremkomsten af originalpakninger med parathionholdige strimler vil bringe sprøjtningen af staldene til ophør, således at der ikke indtræffer større ulykker.

I anledning af at nogle giftholdige plantebeskyttelsesmidler ikke var forseglet i overensstemmelse med de givne regler, med-

delte indenrigsministeriet, at den oblat, som pakningen forsynes med, skal være anbragt henover dåsens låg eller pakningens tillukning og skal have et karakteristisk udseende. Den skal enten være forsynet med præparatets betegnelse eller fabrikantens eventuelt importørens firmanavn. Herudover kan oblaten forsynes med giftmærke, d. v. s. ordet »Gift« trykt med hvide bogstaver på sort grund. Forsåvidt emballagen tillukkes ved plombering eller forsegling, skal plomben eller seglet tilfredsstille samme krav, som i henhold til foranstående stilles til oblaterne.

Der er i finansåret 1951—52 foretaget kontrol med giftlovens overholdelse i 966 virksomheder fordelt over 23 politikredse. Af de 966 virksomheder er 367 anmeldt til politiet, dels til videre forfølgelse, dels til nærmere undersøgelse. Overtrædelserne i de indberettede virksomheder fordeler sig således:

16 forretninger havde ingen giftbog.
9 forretningers giftbøger var ikke autoriseret.
21 forretninger havde bortkastet den autoriserede giftbog.
18 forretningers giftbøger var ikke autoriseret til forretningsindehaveren.
143 forretningers giftbøger var ført mangelfuldt.
27 forretninger opbevarede giftene mangelfuldt.
14 forretninger foretog ulovlig udvejning af gifte.
147 forretninger havde mangelfuld førelse af rekvisitionsblanketter.

I 38 tilfælde er sagerne afsluttet med en advarsel, som foreslået af kontrollen. I 2 tilfælde har politiet nedsat det af kontrollen foreslåede bødeforlæg, i 5 tilfælde har politiet forhøjet det, og i 164 tilfælde er sagerne afsluttet med de af kontrollen foreslåede bødeforlæg. Resten af sagerne er endnu ikke afsluttet. En sag er afsluttet ved dom med den af kontrollen foreslåede bøde.

En materialist opbevarede uvedkommende kemikalier i giftskabet, medens enkelte gifte var anbragt på åben hylde i kælderen, ligesom materialisten havde solgt nikotin til udryddelse af hønselus, blodmider, rotter og mus. Materialisten vedtog en bøde på 100 kr.

Ved kontrol i en materialhandel forefandtes en del rekvisi-

tionsblanketter, som var underskrevet af vognmænd eller af funktionærer ved rutebilstation og lastbilstation. Materialisten forklarede, at underskriverne var rekvirenterne af giftene, hvilket blev benægtet af underskriverne, som forklarede, at giftene blev forsendt med rutebilerne og lastbilerne til de egentlige forbrugere. Materialisten blev ikendt en bøde på 100 kr.

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1951.

Ved **H. Ingvard Petersen.**

Nærværende beretning giver en kort oversigt over: 1. personale, 2. forsøgsarbejdet, 3. oplysningsarbejdet, 4. vejrforholdene og 5. ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse.

1. Personale.

Afdelingsbestyrer: landbrugskandidat *H. Ingvard Petersen.*
Assistenter: landbrugskandidat *Søren Thorup,* havebrugskandidat *Anne Hammarlund* og landbrugskandidat *Karen Ravn.*
Medhjælp ved forsøgsarbejdet: *Holger Bøjstrup.*

2. Forsøgsarbejdet.

Forsøgsarbejdet har omfattet dels de i arbejdsplanen for 1951—52 anførte forsøgsopgaver, der i alt væsentligt blev gennemført, og dels afprøvning af nye kemiske ukrudtsmidler.

I marken blev der udført ialt 222 forsøg, endvidere blev der gennemført 38 forsøg i laboratoriet.

Der blev i det forløbne år anmeldt 24 nye kemiske ukrudtsmidler til afprøvning, heraf var 12 hormonpræparater, 1 dinitroortokresol, 5 petroleum, 4 trikloreddikesyre, 1 kaliumcyanat og 1 ammoniumsulfamate.

Under forsøgsarbejdet har der været godt samarbejde med *statens forsøgsstationer, landbo- og husmandsforeningerne, havebrugsorganisationerne* og med en række andre institutioner, *Kemikaliekontrollen, Landbohøjskolen, Statsfrøkontrollen* m. fl.

3. Oplysningsarbejdet.

Forespørgslernes antal udgjorde ialt 826, der blev besvaret dels skriftligt, dels telefonisk og dels ved besøg.

Endvidere blev der til konsulenter o. a. vejledere samt til private forespørgere udsendt trykte vejledninger. Det samlede antal forespørgsler og udsendelser af meddelelser, tryksager og andre publikationer udgjorde ialt 6821, der fordeler sig således:

Ukrudtsplanter og disses bekæmpelse	287
Ukrudtsbekæmpelse i forskellige kulturer	350
Brugen af kemikalier	189
Meddelelser, andre trykte vejledninger m. m.	5995

Antallet af forespørgsler vedrørende brugen af de forskellige kemikalietyper fremgår af følgende:

Hormonpræparater	66
Petroleumspræparater	27
Dinitrobutylfenol	24
Aerocyanat	18
Dinitroortokresol	18
Natriumklorat	16
Kobberpræparater	14
Midler mod enkimbladede	3
Andre kemikalier	3

I januar 1951 blev der udsendt liste over: »Specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur«. Listen omfatter hormonpræparater, dinitroortokresolpræparater og petroleumspræparater.

Resultater af laboratorieforsøg udført ved Statens Ukrudtsforsøg 1946—48 er offentliggjort i Tidsskrift for Planteavl bind 54. 1951 af *Søren Thorup* under titlen: »Laboratorieforsøg med hormonpræparater til ukrudtsbekæmpelse«.

Der blev endvidere udsendt tre meddelelser: Nyt oplag af 396. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i græsplæner m. m., og nyt oplag af 417. meddelelse: Hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt, samt 470. meddelelse: Flyvehavrens bekæmpelse.

Antallet af foredrag og artikler udgjorde henholdsvis 21 og 12.

Udstillingsmateriale blev udlånt til 56 udstillinger, heraf var 22 havebrugsudstillinger. Det udlånte materiale omfattede ialt 172 malerier og udstillingstavler.

I dagene fra den 12.—14. februar blev der afholdt kursus i Horsens for konsulenter, medarbejdere ved maskinstationer og andre aktive sprøjtefolk. Kursuset, der var arrangeret af Statens Ukrudtsforsøg, omfattende foredrag, lysbilleder og demonstrationer vedrørende bekæmpelse af ukrudt og plantesygdomme.

I juli måned blev der hos konsulenter, maskinstationer m. fl. indhentet oplysninger om erfaringer om virkningen af kemiske ukrudtsmidler i 1951. Hovedindholdet af oplysningerne, der omfattede ialt 80 besvarelser, er offentliggjort i »Dansk Landbrug« nr. 2 og 3 1952.

4. Vejrforholdene.

Det der især karakteriserede vejrforholdene i landbrugsåret fra 1. oktober 1950 til 30. september 1951 var en stor nedbørsmængde. Fordelingen i årets løb var imidlertid i visse egne, især i Nordjylland, meget uheldig.

Nedbør: Den samlede nedbørsmængde udgjorde i gennemsnit for hele landet 777 mm mod normal 626 mm, d. v. s. 24 pct. over normalen.

Nedbørsmængden i de enkelte måneder i landbrugsåret samt normal nedbør fremgår af følgende oversigt:

	Nedbør 1950—51	Normal nedbør	Afv. i pct.
Oktober 1950	59	66	− 11
November 1950	78	53	+ 47
December 1950	62	58	+ 7
Januar 1951	91	44	+107
Februar 1951	57	34	+ 68
Marts 1951	59	41	+ 44
April 1951	63	40	+ 58
Maj 1951	53	42	+ 26
Juni 1951	36	47	− 23
Juli 1951	52	64	− 19
August 1915	108	80	+ 35
September 1951	59	57	+ 4

Det vil af oversigten fremgå, at den store nedbørsmængde navnlig er faldet i vinter og forårsmånederne. Juni og juli var derimod ret tørre, med nedbørsmængder på henholdsvis 23 og 19

pct. under normalen. August var derimod regnrig med 35 pct. over normalen, medens september havde meget nær normal nedbør.

Bag tallene i oversigten skjuler der sig imidlertid meget store variationer med hensyn til nedbørsmængdens fordeling fra egn til egn. Dette fremgår tydeligt af følgende opstilling over normal nedbør og afvigelser i pct. af normalnedbør for landets forskellige egne i månederne maj, juni og juli.

Oversigt over nedbørsfordelingen i landets forskellige egne i maj, juni og juli.

	Afvigelser i pct. fra normal nedbør i månederne			Normal nedbør 40 år		
	maj	juni	juli	maj	juni	juli
Hjørring amt	÷72	÷49	÷52	43	45	61
Thisted »	÷43	÷30	÷20	44	40	60
Aalborg »	÷74	÷55	÷48	43	45	60
Viborg »	÷19	÷46	÷51	43	46	63
Randers »	+10	÷48	÷36	40	44	61
Aarhus »	+16	÷46	÷ 8	45	48	65
Vejle »	+27	÷47	÷15	45	49	65
Ringkøbing »	÷23	÷35	÷21	43	46	62
Ribe »	+31	÷ 8	÷30	42	52	66
Sønderjylland	+61	÷15	÷23	46	53	71
Odense amt	+69	÷58	+19	42	45	58
Svendborg »	+70	÷51	+38	43	49	65
Langeland.....	+44	÷29	÷23	41	45	60
Samsø.....	+74	÷24	0	38	38	55
Holbæk »	+94	÷26	+25	35	42	60
Sorø »	+63	+16	+15	38	43	61
Frederiksborg ».....	+38	÷ 6	÷ 6	39	48	67
Københavns »	+37	+ 6	÷26	38	48	62
Præstø »	+54	+22	÷24	39	45	66
Maribo »	+49	0	÷17	41	47	65
Bornholm »	+41	+61	÷20	34	36	55

Det fremgår, at særlig Hjørring, Thisted, Aalborg, Viborg samt Ringkøbing amter har fået en meget lille nedbørsmængde i de tre vigtigste vækstmåneder. Dette forhold øvede en stor indflydelse på virkningen af hormonpræparaterne i disse egne, se side 727.

Temperaturen. I følgende oversigt er anført middeltemperaturen og normal temperaturen i C° i de enkelte måneder.

	Middel temperatur	Normal temperatur	Afvigelse fra normalen
Oktober 1950	8.6	8.1	+ 0.5
November 1950. . .	4.4	4.1	+ 0.3
December 1950. . .	0.1	1.6	÷ 1.5
Januar 1951	0.5	0.1	+ 0.4
Februar 1951	0.8	÷ 0.1	+ 0.9
Marts 1951.	0.4	1.6	÷ 1.2
April 1951.	6.0	5.5	+ 0.5
Maj 1951.	10.2	10.7	÷ 0.5
Juni 1951.	14.7	14.2	+ 0.5
Juli 1951.	15.5	16.0	÷ 0.5
August 1951.	16.5	15.3	+ 1.2
September 1951 . .	14.2	12.3	+ 1.9

Temperaturen lå i gennemsnit for landet som helhed 0,2°C over normalen. December var årets koldeste måned med en middeltemperatur på 0,1°. Vinteren var ellers mild, men foråret blev stærkt forsinket, idet vintervejret fortsatte til ca. 1. april. Marts havde 1,2° under normalen. April havde mildt vejr, men dette blev afløst af en langvarig kold periode i maj. Middeltemperaturen blev dog kun 0,5° under normalen. I juni og juli var der ret små afvigelser fra normalen. August havde to varme perioder, en i begyndelsen og en i slutningen af måneden. Derefter fulgte et meget smukt septembervejr med udmærkede betingelser for en effektiv mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

5. Ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for bekæmpelsen.

En kold og tør periode i maj gav mange steder dårlige vækstbetingelser, og da væksten hos planterne og virkningen af hormonpræparaterne hænger meget nær sammen, blev resultatet langt fra tilfredsstillende overalt. Fra det nordlige Jylland blev der især klaget over virkningen. Forklaringen på dette forhold må søges i nedbørens fordeling i maj, juni og juli, se side 726. For virkningen af sprøjtningen med hormonpræparaterne er det især af betydning at væksten foregår livligt i maj-juni. Rigelig og passende fordeling af nedbøren har især betydning på de lette jorder. I det tørkeramte Nord- og Vestjylland var vækstforholdene yderst dårlige i en stor

del af vækstperioden, og dette var utvivlsomt hovedårsagen til den utilfredsstillende virkning.

De ret modstandsdygtige ukrudtsplanter voldte i særlig grad vanskeligheder. Dette gjaldt kornblomst og valmue, pileurter, kløver og kamille i græsfrø, agertidsel m. fl. Det kan her indskydes, at sidstnævnte optrådte usædvanlig talrigt i 1951.

Fra andre egne af landet, hvor vækstbetingelserne var bedre, var man særdeles godt tilfreds med resultatet af bekæmpelsesarbejdet.

I en lang periode om efteråret var vejret smukt med særdeles gode betingelser for en grundig efterårsbrak.

Ved Statens Ukrudtsforsøg takker man medarbejdere og institutioner og andre, som man i årets løb har haft samarbejde med.

Summary.

The Danish Institute for Weed Research.

The Experimental Work.

Field and laboratory experiments were carried out according to the working schedule for 1951—52. At the State Institute for Weed Research 222 weed experiments in the field were carried out and 38 laboratory experiments.

24 new chemicals were entered for testing purposes: 12 hormonepreparations, 1 dinitro-orto-cresol, 5 preparations containing oil, 4 trichlore acetic acid, 1 kalium cyanate and 1 ammonium sulfamate.

The experimental work has been carried out in good collaboration with the State Experimental Stations, the Farmers Unions and Smallholders Unions, the Gardening Organisations and with a great number of other institutions as the Control of Chemicals, the Royal Veterinary and Agricultural College, the Seed Testing Station and others.

The Work of Information.

The number of inquiries and instructions publicated amounted to 6821, classified as follows:

Weed plants and the controle of these	287
Weed control in different cultures	350
The use of chemicals	189
Leaflets, other printed instructions etc.	5995

The interest for informations about the use of the different chemicals appears from the following number of inquiries:

Hormonepreparations	60
Preparations containing oil	27
Dinitro-butyl-phenol	24
Aerocyanate	18
Sodium chlorate	16
Copper compounds	14
Chemicals on mono-seed-leaves	3
Other chemicals	3

In January a list has been published about: »Special preparations against weed approved by the State Experimental Department«.

Laboratory experiments conducted by the State Institute for Weed Research from 1946—48 have been published in Tidsskrift for Planteavl (Journal of Plant Culture), Vol. 54, 1951 by Søren Thorup titled: »Laboratorieforsøg med hormonpreparater til ukrudtsbekæmpelse« (Laboratory experiments with Hormonepreparations for Weed Control).

3 leaflets have been published: Reprint of No. 396, Weed Control in Lawns etc. and reprint of No. 417, Hormonepreparations for Weed Control and No. 470, Control on Avena fatua.

Lectures held amounted to 21 and 10 scientific articles have been published.

Exhibition material was lent out to 56 exhibitions of which 22 were horticultural. The material which was lent out contained 172 pictures and exhibition plates in all.

During the days from 12th to 14th February in Horsens instructions have been given for agricultural advisers, machinestations and active sprayhands.

From the questionnaires sent out by the Institute 80 answers were entered from agriculture.

The Distribution of Weed Plants.

Because of the cold and moist weather the control of the resistent weed plants was extraordinary difficult. The plants in question were Centaurea Cyanus, and Papaver rhoeas, Polygonum sp., Trifolium and Matricaria inodora in grass-seed, Cirsium arvense and others.

Cirsium arvense was very frequent i 1951.

Sagregister.

Tallene, som følger efter tekst og årstal, angiver sidetal. Hvor det samme emne omtales i flere sideordnede, sammenhørende afsnit, er der kun henvist til det første af disse.

Aabeta 1952 522.
Aagrano 1952 522.
Aarslev 2984, oliehør, sortsforsøg 1949—50 176.
Aaventa 1952 527.
Abadon 1952 513.
Abed Maja, forsøg med bygsorter 1945—50 551.
Abed nr. 11/42, havre, sortsforsøg 1949—50 177.
Abed Paluhavre (206), sortsforsøg 1949—50 177.
Abolin 1952 512.
Adefa 17, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Adefa 45, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Aerocide AB 30 514.
Agrosol 1952 529.
Akademiet for de tekniske Videnskaber, virusudvalget 346.
Akidan 49 1952 512.
AKI kobbersodapulver nr. 12 1952 526.
— kvassia-ekstrakt 1952 517.
— sprøjteolie 1952 514.
Alfa, forsøg med bygsorter 1945—50 551.
Almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
Ammoniak som kvælstofgødning, forsøg med flydende, vandfri 645.
Analyseforskrift til bestemmelse af 4 K - 2 M, Kemikaliekontrollen 1951—52 712.
Antol 1952 513.
Arasan 1952 522.
Aretan 1952 528.
Asco X, gulerod champion, stammeforsøg 1949—50 539.
— gulerod lobbericher, stammeforsøg 1949—50 539.
Asieagurker, dyrkningsforsøg med stammer af 1946—50 554.
Azofume 1952 514.
Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1950 361.
— for Statens Ukrudtsforsøg 1951 723.
— Plantesygdomme i Danmark 1949 1.

Bakterie- og svampesygdomme 1949 56.
»Ballerup«, tobak, stammeforsøg 1943—1945 85.
Bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr, anerkendte specialpræparater 1952 511.
— af ukrudt, anerkendte specialpræparater 1952 530.

Beretninger fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
444. Dyrknings- og opbevaringsforsøg med tobak til nikotinfremstilling. 1943—1948 82.
445. Forsøg med tidlige sorter af spisekartofler 1945—48 101.
446. Forsøg med gul sennep til modenhed. Sorts-, kultur- og gødningsforsøg 1940—1949 121.
447. Undersøgelser over kartoffel virus X. I. 136.
448. Forsøg med sorter og stammer af porre 1945—48 144.
449. Studier over jordens fosforsyreindhold. VI. Jordfosforsyrens opløselighed i fortyndet svovlsyre 185.
450. Frugtopbevaring. Sammenligning af koldärlager og almindelig ventileret lager 211.
451. Om staldgødningens mikrobiologiske sønderdeling. I. Det organiske gødningskvælstofs nitrifikation 237.
452. Forsøg med beskæring af æbletræer 265.
453. Konservering af staldgødning med superfosfat 1947—50 282.
454. Opbevaringsforsøg med kartofler 1946—50 303.
455. Forsøg med forskellig udbringningstid for chilesalpeter til æbletræer 1932—50 327.
456. Enårige forsøg med kunstig vanding af markafgrøder 433.
457. Forsøg med forskellig forfrugt til spindhør 1944—1950 557.
458. Forsøg med klorholdig og klorfri kaliumgødning til æbletræer 578.
459. Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937—48 591.
460. Dræningsforsøg på marskjord 1937—48 621.
461. Forsøg med flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning 645.
Beretning fra Statsfrøkontrollen 1950—51 369.
Beskæring af æbletræer, forsøg med 265.
Bestøvningen af rødkløver, biernes arbejdshastighed ved 449.
Betoxin F 1952 521.
— 61 1952 522.
Bladan pudder 1952 519.
— sprøjtemiddel 1952 519.
Blitox 1952 526.
B & B bordeauxpudder 1952 525.
— Cyana 1952 515.
— Detana 1952 515.
— kobberpudder 1952 525.
— nikotinpudder 2 % 1952 518.
— Olana 1952 518.
— Sulfana 39 1952 519.
Borris Opushavre II, sortsforsøg 1949—50 177.
Bouisol 1952 526.
Byg, sortsforsøg 1945—50 550.

Carentan, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
Carlsbergbyg, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
Ceranit T 1952 522.
— V 1952 523.
Ceresan T 1952 522.
Certosan T 1952 522.
— V 1952 523.
Champion, stammeforsøg med gulerødder 1949—50 539.
Cheminova parathion E 1952 519.
Chilesalpeter til æbletræer 1932—50, forskellig udbringningstid 327.
Concurrent, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
— spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Coppesan 1952 526.

Coprantol P. 1952 526.
Cosan 1952 529.
Cyan-aki 1952 515.

Dana bordeauxpudder 25 % 1952 525.
— derrispudder 10 % 1952 516.
— dust 1952 528.
— nikotinpudder 4 % 1952 518.
Dansk Asie, Hunderup II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 554.
— Koldinghus II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
— Nordre Munkegaard II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
— Tagenshus II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 554.
— Toftø II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 554.
Dansk handelsfrø, gul sennep, sortsforsøg 1941—1943 123.
Denocate sprøjtemiddel 1952 534.
Deril 1952 516.
Derriphytan 1952 516.
Dicotox 10 % sprøjtemiddel 1952 530.
— 30 % sprøjtemiddel 1952 530.
Dinitroortokresol-præparater 1952 534.
Disol D 80 (P.P.D.-sprøjtemiddel) 1952 533.
— M 30 (P.P.M.-sprøjtemiddel) 1952 530.
Dithane Z-78 1952 524.
Di Vernon B, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Diverse skadedyr 1949 51.
Dræningsforsøg på marskjord 1937—48 621.
Dytrol 1952 513.
Dæhnfeldt Elite 6, oliehør, sortsforsøg 1949—50 175.
Dæno III, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— X, gulerod champion, stammeforsøg 1949—50 539.
— X, gulerod lobbericher, stammeforsøg 1949—50 539.

Eagle Hill 651, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
— 651 III, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
— 651/337, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Effektol 1952 518.
E. F. Hunsballe II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— Trifolium II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
Egosol-pudder 1952 515.
—-sprøjtemiddel 1952 516.
Elefant, Hunderup I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— Stensballe I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
Esso forårskarbolineum A 1952 513.
— vinterkarbolineum A 1952 512.
— Weed Killer 35 1952 535.
—406 Fungicide 1952 529.
E.V.A. kobbersodapulver 1952 526.
Evan B 1952 522.
Extar A sprøjtemiddel 1952 534.

Fabrikssukkerroer, stammeforsøg 1949—50 543.
F.D.B. forårskarbolineum 1952 513.
F.D.B. insektpudder D 1952 515.
F.D.B. parathion sprøjtemiddel 35 % 1952 519.
F.D., gulblomstret, tobak, stammeforsøg 1943—1945 85.
Fedgaarden, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Fermasol 1952 524.

Fermate 1952 524.
Fernasan 1952 523.
Fernoxone-salt 80 % sprøjtemiddel 1952 533.
Ferskenlusens overvintring i Danmark 346.
Flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning 645.
Foliol 1952 518.
Foreløbig meddelelse om undersøgelser over ferskenlusens overvintring i Danmark 346.
Formosa, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Forsøg:
— Dræningsforsøg på marskjord 1937—48 621.
— Dyrkningsforsøg med stammer af asieagurker 1946—50 554.
— Dyrknings- og opbevaringsforsøg med tobak til nikotinfremstilling. 1943—1948 82.
— Enårige forsøg med kunstig vanding af markafgrøder 433.
— Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937—48 591.
— Konservering af staldgødning med superfosfat 1947—50 282.
— med beskæring af æbletræer 265.
— med bygsorter 1945—50 550.
— med flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning 645.
— med forskellig forfrugt til spindhør 1944—1950 557.
— med forskellig udbringningstid for chilesalpeter til æbletræer 1932—50 327.
— med gul sennep til modenhed. Sorts-, kultur- og gødningsforsøg 1940—1949 121.
— med havresorter 1949—50 177.
— med klorholdig og klorfri kaliumgødning til æbletræer 578.
— med sorter af oliehør 1949—50 175.
Forsøg:
— med sorter af spindhør 1946—1950 547.
— med sorter og stammer af porre 1945—48 144.
— med stammer af almindelig rajgræs og timothe 1946—50 536.
— med stammer af gulerødder til foderbrug 1949—50 539.
— med stammer af sukkerroer til fabrik 1949—50 543.
— med tidlige sorter af spisekartofler 1945—48 101.
— med varmebehandling af skalotteløg til sættebrug 173.
— Opbevaringsforsøg med kartofler 1946—50 303.
— Stammeforsøg med rødkløver 1945—50 181.
Fosferno 15 w. p. 1952 520.
— 20 1952 520.
Fosforsyreindhold, studier over jordens 185.
Fosforsyretal, analysenøjagtigheden ved bestemmelse af 337.
Frugtopbevaring. Sammenligning af koldärlager og almindelig ventileret lager 211.
Frøkontrolkommissionen 372.
Frühbote B, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Frühmölle B, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.

Gardogran T 1952 523.
Gennemsnitstal, Statsfrøkontrollens 379.
Gennevilliers, Ndr. Munkegaard I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
Gesarol-pudder 1952 515.
— -sprøjtemiddel 1952 516.
Giftloven i 1950 170.
— i 1951 719.
Glostrup S, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.

Guldperle, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Gulerødder til foderbrug, stammeforsøg 1949—50 539.
Gul sennep til modenhed 1940—1949 121.
Gødningsforsøg med gul sennep 1940—1949 121.
— med stikkelsbær og ribs 1937—48 591.

Halvlange, Dæhnfeldt X, gulerod james, stammeforsøg 1949—50 539.
Halvsildig rødkløver 1945—50, stammeforsøg med 182.
Hareskovgaard 5, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
— 75, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Havresorter 1949—50, forsøg med 177.
Herbanit sprøjtemiddel 1952 534.
Herbatox-D 50 % sprøjtemiddel 1952 533.
— -M 10 % sprøjtemiddel 1952 531.
— -M 30 % sprøjtemiddel 1952 531.
Hilleshög, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Hinderupgaard III, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
Hinderupgaard, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
Hjælm, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
Hollandia, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Holstebro, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
Honningbiers og humlebiers arbejdshastighed ved bestøvningen af rødkløver 449.
Hormonpræparater af D-typen 1952 533.
— af M-typen 1952 530.
Humlebiers og honningbiers arbejdshastighed ved bestøvningen af rødkløver 449.
Hunsballe, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— X, sukkerroe, stammeforsøg 1949—50 543.
— tidlig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
— timothe, stammeforsøg 1946—50 537.

Ideal, Hunderup II, stammeforsøg, med asieagurker 1946—50 555.
— Nordre Munkegaard II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
— Nova, Toftø II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
Idosect-pudder 1952 515.
— Special 1952 521.
Imperator, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.

James, stammeforsøg med gulerødder 1949—50 539.
Jordbær, undersøgelser over angreb af nematoder 658.
Jordens fosforsyreindhold, studier over 185.
Jordfosforsyrens opløselighed i fortyndet svovlsyre 185.

Kaliumgødning, klorholdig og klorfri til æbletræer 578.
Kaliumtal, analysenøjagtigheden ved bestemmelse af 337.
Kalksalpeter, stigende mængder til gul sennep, forsøg 1941—1943 132.
— til nikotinrig tobak 1946—1948, forsøg med stigende mængder 89.
Kartoffel virus X. I. 136.

Kartofler, opbevaringsforsøg med 1946—50 303.
Kartovit 1952 526.
Kemikaliekontrollen i finansåret 1950—51 163.
— i finansåret 1951—52 700.
Kifocid 1952 515.
K.J.C.-olie 1952 514.
Klein nr. 18, oliehør, sortsforsøg 1949—50 176.
— Wanzleben N, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Kobberkalk Wacker 1952 527.
Kobea 1952 527.
Koldärlager og almindelig ventileret lager, sammenligning af 211.
Koneprox 1952 527.
Konservering af staldgødning med superfosfat 1947—50 282.
Kresone 10 sprøjtemiddel 1952 531.
— 30 sprøjtemiddel 1952 531.
Kulturforsøg med gul sennep 1940—1949 121.
Kupfer-Sandoz 1952 527.
Kvasol 1952 517.
Kvassiaekstrakt V. H. 1952 517.
Københavns Torve a, Toftø I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— b, Toftø I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— Tagenshus I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.

Lange, Hinderupgaard X, gulerod james, stammeforsøg 1949—50 539.
Langelands Kæmpe A. Nordre Munkegaard II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
Langelands Kæmpe, Hunderup II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
Langelands Kæmpe, Nordre Munkegaard II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
— Strandgaard II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
— Tagenshus II, stammeforsøg med asieagurker 1946—50 555.
Lindasect sprøjtemiddel 1952 517.
Liral Prince, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
— Sussex, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
— Sussex, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Lobbericher, stammeforsøg med gulerødder 1949—50 539.
Lofa, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
Lunasan 1.04 % Hg 1952 523.
Lyngby 7, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.

Mansholt, gul sennep, sortsforsøg 1941—1943 123.
Maribo N, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
— P, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
— T, sukkerroe til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Marskjord, dræningsforsøg på 1937—48 621.
Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
— 459. Forsøg med varmebehandling af skalotteløg til sættebrug 173.
— 460. Foreløbig meddelelse om forsøg med sorter af oliehør 1949—50 175.
— 461. Foreløbig meddelelse om forsøg med havresorter 1949—50 177.
— 462. Stammeforsøg med rødkløver 1945—50 181.

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
— 463. Stammeforsøg med almindelig rajgræs og timothe 1946—50 536.
— 464. Forsøg med stammer af gulerødder til foderbrug 1949—50 539.
— 465. Forsøg med stammer af sukkerroer til fabrik 1949—50 543.
— 466. Forsøg med sorter af spindhør 1946—1950 547.
— 467. Forsøg med bygsorter 1945—50 550.
— 468. Dyrkningsforsøg med stammer af asieagurker 1946—50 554.
Mentin 1952 513.
Midler afprøvet i 1949, nye 60.
Midol A 1952 521.
— Special 1952 528.
— Tio 1952 521.
— Tio Merkuri 1952 521, 528.

Nematoder på jordbær, undersøgelser over angreb 658.
Nicotin-Sandoz 1952 518.
Nikopren 80 % 1952 518.
Nitrifikation, det organiske gødningskvælstofs 237.
Novorol 1952 515.
N.R.T. 61, tobak, stammeforsøg 1943—1945 85.
Nye midler afprøvet i 1949 60.

Ob 21 1952 527.
Oliehørsorter, forsøg 1949—50 175.
Olite svovlpudder 1952 528.
Opbevaringsforsøg med kartofler 1946—50 303.
Opbevaring ved tørring og ensilering af blade af nikotinrig tobak til hjemmefremstilling af nikotin 1943—1947 98.
Organiske gødningskvælstofs nitrifikation 237.
Ortol 1952 514.
Ovamort 1952 514.
Oversigt:
— Dræningsforsøg på marskjord 1937—48 637.
— Dyrknings- og opbevaringsforsøg med tobak til nikotinfremstilling 1943—1948 100.
— Enårige forsøg med kunstig vanding af markafgrøder 444.
— Forsøg med beskæring af æbletræer 278.
— Forsøg med flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning 654.
— Forsøg med forskellig forfrugt til spindhør 1944—1950 575.
— Forsøg med forskellig udbringningstid for chilesalpeter til æbletræer 1932—50 335.
— Forsøg med gul sennep til modenhed. Sorts-, kultur- og gødningsforsøg 1940—1949 135.
— Forsøg med klorholdig og klorfri kaliumgødning til æbletræer 588.
— Forsøg med sorter og stammer af porre 1945—48 161.
— Forsøg med tidlige sorter af spisekartofler 1945—48 119.
— Frugtopbevaring. Sammenligning af koldærlager og almindelig ventileret lager 225.
— Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937—48 614.
— Humlebiers og honningbiers arbejdshastighed ved bestøvning af rødkløver 470.
— Konservering af staldgødning med superfosfat 1947—50 298.
— Om staldgødningens mikrobiologiske sønderdeling. I. Det organiske gødningskvælstofs nitrifikation 258.
— Undersøgelser over spiringen af korn i marken sammenlignet med spiringen i laboratoriet 505.

Pajbjerg Drot, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
Pajbjerg, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— Regalhavre, sortsforsøg 1949—50 177.
— Reginhavre, sortsforsøg 1949—50 177.
— Rexhavre A, havre, sortsforsøg 1949—50 177.
— II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— tidlig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— II, timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
Panogen 1952 522.
Parathion 35. Egodan 1952 520.
— Evan 35 1952 520.
— 35. E.V.A. 1952 520.
Paratox 1952 520.
Pecotot 1952 517.
Pentox 1 1952 535.
Percello, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
Perfecto K 1952 527.
Petroleumspræparater 1952 535.
Pirox 1952 516.
Plantesygdomme i Danmark 1949 1.
Plougstrup 544, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
Pomarsol (Ob 72) 1952 525.
Porre, sorter og stammer af, 1945—48 144.
Pota kobberpudder 1952 525.
Priekulu 665, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
Primula B, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.

Reaktionstal, analysenøjagtigheden ved bestemmelse af 337.
Resistent Øtofte III, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 184.
Resistent Øtofte III, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
Ribs, gødningsforsøg 1937—48 591.
Roskilde X, gulerod james, stammeforsøg 1949—50 539.
Rækkeafstand for gul sennep, forsøg 1940—1943 127.
Rødkløver, humlebiers og honningbiers arbejdshastighed ved bestøvningen af 449.
— 1945—50, stammeforsøg med 181.

San D-50 sprøjtemiddel 1952 534.
— KM-10 sprøjtemiddel 1952 531.
— KM-30 sprøjtemiddel 1952 531.
Sanagran TN 1952 523.
— V 1952 524.
— VN 1952 524.
Satàn 1952 517.
Såmængder for gul sennep, forsøg 1944—1949 128.
Såtider for gul sennep, forsøg 1941—1945 124.
Sejet nr. 359, havre, sortsforsøg 1949—50 177.
Selidol 1952 514.
Selvvirkende kontrol, Statsfrøkontrollens 384.
Shell forårskarbolineum 1952 513.
— Weedkiller D.N.C. 1952 535.
— Weedkiller M 10 sprøjtemiddel 1952 532.
— Weedkiller M 30 sprøjtemiddel 1952 532.
— Weedkiller W 1952 535.
Siegfried a, Toftø I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— b, Toftø I, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
— porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
Skadedyr 1949 58.
— diverse 1949 51.
— på bederoer 1949 40.
— på bælgplanter 1949 39.

Skadedyr på frugttræer og frugtbuske 1949 45.
— på hør 1949 45.
— på kartofler 1949 45.
— på køkkenurter 1949 49.
— på kålroer, kål o. a. korsblomstrede 1949 42.
— på korn og græsser 1949 37.
— på prydplanter 1949 51.
— på skærmplanter 1949 44.
Skalotteløg til sættebrug, forsøg med varmebehandling 173.
Skt. Jørgen, porre, sorts- og stammeforsøg 1945—48 149.
Sortsforsøg med gul sennep 1940—1949 121.
Sorts- og stammeægthed 396.
Specialpræparater til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed. Gyldig for året 1952 511.
— til bekæmpelse af ukrudt, anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Gyldig for året 1952 530.
Spindhør, forsøg med forskellig forfrugt 1944—1950 557.
— sortsforsøg 1946—1950 547.
Spiringen af korn i marken sammenlignet med spiringen i laboratoriet 476.
Spisekartofler, forsøg med tidlige sorter af, 1945—48 101.
Staldgødningens mikrobiologiske sønderdeling 237.
Staldgødning konserveret med superfosfat 1947—50 282.
Stammeforsøg med rødkløver 1945—50 181.
Stamsæd kontrolleret af Statsfrøkontrollen 423.
Statens Ukrudtsforsøg, årsoversigt 1950 361.
— årsoversigt 1951 723.
Statsfrøkontrollen, beretning 1950—51 369.
— undersøgelser over spiringen af korn i marken sammenlignet med spiringen i laboratoriet 476.
Stensballe II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
Stensballe, tidlig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
Stikkelsbær, gødningsforsøg 1937—48 591.
Stormont Cirrus, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
— Gossamer, spindhør, sortsforsøg 1946—48 547.
Studier over jordens fosforsyreindhold 185.
Sukkerroer til fabrik, stammeforsøg 1949—50 543.
Sulfaki 52 1952 529.
Sulphin 1952 528.
Sulphinox 1952 529.
Sulsol 1952 529.
Svaløf Blendahavre, sortsforsøg 1949—50 177.
— Gerda, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
— Heimdal, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
— Margareta, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
— Stålhavre A, sortsforsøg 1949—50 177.
— Valuta, oliehør, sortsforsøg 1949—50 176.
— Ymer, forsøg med bygsorter 1945—50 551.
— Ørnhavre E, sortsforsøg 1949—50 177.
Svampe- og bakteriesygdomme 1949 56.
Sygdomme på bederoer 1949 17.
— på bælgplanter 1949 15.
— på frugtbuske 1949 30.
— på frugttræer 1949 24.

Sygdomme på hegnsplanter 1949 35.
— på hør 1949 24.
— på kartofler 1949 21.
— på korn og græsser 1949 11.
— på køkkenurter 1949 32.
— på kålroer, kål o. a. korsblomstrede 1949 19.
— på læplanter 1949 35.
— på prydplanter 1949 35.
Systox 1952 520.
Sædekornskontrol, Statsfrøkontrollens 413.

Taastrup III, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
Thiovit 1952 529.
Tidlig rødkløver 1945—50, stammeforsøg 181.
Tillantin 1875 1952 523.
— (vådbejdse) 1952 524.
Timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
Tobak til nikotinfremstilling 1943—1948 82.
Topning og afbrydning af sideskud på tobak 1943—1945 93.
Trifolium III, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— oliehør, sortsforsøg 1949—50 175.
— III, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
— timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
— Viktoria II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
Triumf Special 1952 512.
Tylstrup nr. 13187, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Tystofte, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
Täyssato 1952 523.

Ukrudtsforsøg, Statens, årsoversigt 1950 361.
— Statens, årsoversigt 1951 723.
Ukrudt, specialpræparater til bekæmpelse af, 1952 530.
Undersøgelser over analysenøjagtigheden ved bestemmelsen af reaktionstal (Rt), fosforsyretal (Ft) og kaliumtal (T_k) 337.
— over angreb af nematoder på jordbær i Danmark 658.
— over kartoffel virus X. I. 136.
— over spiringen af korn i marken sammenlignet med spiringen i laboratoriet 476.

Vanding af markafgrøder, kunstig 433.
Varmebehandling af skalotteløg til sættebrug 173.
Vejrforholdene 1949 7.
Venturicide 1952 528.
Vera B, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Virussygdomme 1949 53.
Virusudvalget indenfor Akademiet for de tekniske Videnskaber 346.
Webbs tidlige, spisekartofler, sortsforsøg 1945—48 112.
Weedex 10 M sprøjtemiddel 1952 532.
— 30 M sprøjtemiddel 1952 532.
Weedone 50 % sprøjtemiddel 1952 534.
Wee-hormon 50 D sprøjtemiddel 1952 534.
— 10 M sprøjtemiddel 1952 533.
— 30 M sprøjtemiddel 1952 533.
Weibulls Herta, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
Welspra 1952 512.

Zarol 1952 519.
Zerlate 1952 525.

Æbletræer, forskellig udbringningstid for chilesalpeter 327.
Æbletræer, forsøg med beskæring af 265.
Æbletræer, forsøg med klorholdig og klorfri kaliumgødning til 578.

Øtofte A II, timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
Øtofte Fero, forsøg med bygsorter 1945—50 552.
— III, halvsildig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 182.
— L. 59, oliehør, sortsforsøg 1949—50 176.
Øtofte II, sildig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— L. 16, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
— L. 47, spindhør, sortsforsøg 1949—50 548.
— tidlig almindelig rajgræs, stammeforsøg 1946—50 536.
— III, tidlig rødkløver, stammeforsøg 1945—50 181.
— II, timothe, stammeforsøg 1946—50 537.
24 D 50 % sprøjtemiddel 1952 533.
42 M 10 % sprøjtemiddel 1952 532.
42 M 25 % sprøjtemiddel 1952 532.

INDHOLD

55. binds 4. hæfte

Side

Forsøg med forskellig forfrugt til spindhør 1944—50. Ved Asger Larsen. 457. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 557

Forsøg med klorholdig og klorfri kaliumgødning til æbletræer. Ved Sven Dalbro. 458. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 578

Gødningsforsøg med stikkelsbær og ribs 1937—48. Ved H. Ø. Grunnet og Børge Vendelboe. 459. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 591

Dræningsforsøg på marskjord 1937—48. Ved Viggo Nielsen. 460. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 621

Forsøg med flydende, vandfri ammoniak som kvælstofgødning. Ved K. Dorph-Petersen. 461. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 645

Undersøgelser over angreb af nematoder på jordbær i Danmark. Af K. Lindhardt 658

Kemikaliekontrollen i finansåret 1951—52. Af J. L. Schnicker 700

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1951. Ved H. Ingvard Petersen 723

Sagfortegnelse 730

181152

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN